

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程

环境影响报告书 (脱密本)

建设单位：深圳市地铁集团有限公司

编制单位：中铁工程设计咨询集团有限公司

2016 年 3 月 北京

前 言

一、工程概况

深圳市地处广东省中南部沿海，东临大亚湾，西濒珠江口，北与东莞市和惠州市接壤，南与香港特别行政区仅一河之隔，为珠三角城市群核心之一，也是我国东南沿海的一座现代化、国际性的特大城市，也是协调发展的综合经济特区，华南地区重要的经济中心城市。

深圳市将建设成中国高新技术产业基地和区域性金融中心、信息中心、商贸中心、运输中心及旅游胜地，未来30年将是深圳稳固和提升国内地位、走向国际化的发展阶段，必须不断提高城市的国际竞争力。随着城市的持续发展，城市交通建设必须不断同步发展，以满足居民出行的需要，城市轨道交通可有效缓解深圳市的交通压力。

深圳市城市轨道交通 6 号线一期工程起于深圳北站综合枢纽，与 4、5 号线及广深港客运专线综合换乘，之后并行 4 号线经红山、向南华侨新村、跨人民南路经龙塘村进入规划道路路中，沿规划路前行，经高峰路、布龙公路、石龙公路，沿石龙公路西转经水田收费站南侧并行机荷高速公路一段后跨过机荷高速公路，右转进入石岩街区，跨过石岩河与宝石东路后，沿北环路东侧，穿过园岭老村北侧山区进入规划光明高新区，沿塘明公路绕经规划光明新城，跨龙大高速公路及大陂河后，沿别墅路、建设路、松柏公路、沙江路，在山门站后转入地下至终点松岗站与 11 号线换乘。线路全长约 37.627km，全线共设车站 20 座，工程总投资约 188.8 亿元。2016 年 2 月 3 日，深圳市人居环境委员会以“深环批函[2016]009 号”对深圳市城市轨道交通 6 号线一期工程进行了批复。目前，6 号线一期工程已开工建设，总工期 4.5 年，计划 2019 年 8 月底通车试运营。

本工程为深圳市城市轨道交通 6 号线一期工程南延线部分，根据《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》：“6 号线二期工程（6 号线南延线）自深圳北站至科学馆站，线路全长约 11.5 公里，投资 77.1 亿元，规划建设期为 2016~2021 年。”

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）起于深圳北站南端（6 号线一期工程终点），经龙华民治片区、梅林片区、银湖片区、泥岗片区、八卦岭片区、园岭片区，止于福田区深南中路科学馆站。线路自深圳北站向南引出后，沿新区大道南行，下穿书香地块、4 号线区间及梅林检查站后设梅林关站，之后下穿南坪快速后穿越大脑壳山于彩田路-梅观高速立交东南侧设置翰林站，再向东区间下穿 9 号线后利用 9 号线

预留工程设置银湖站。线路下穿泥岗立交后于体育馆对面上步北路东侧绿化带内设八卦岭站与 7 号线换乘，后转入上步路在红荔路路口设置通新岭站与 3 号线换乘，区间下穿 2 号线后在深南中路路口设科学馆站与 1 号线换乘。

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）线路全长约为 11.84km，共设 6 座车站，其中 4 座换乘车站。平均站间距约为 1.96km，最大站间距为 3.24km（深圳北站-梅林关站），最小站间距为 0.954km（通新岭站-科学馆站）。线路深圳北站-梅林关站区段主要分布在新区大道及梅林关附近，本区段线路由高架线转为地下线，从深圳北站向南 0.884km 为高架段，其余为地下线。新建民乐停车场满足停车需求。无需新建主变电站与控制中心。

远期早高峰小时最大断面客流量为 3.62 万人/小时，采用 6 辆编组 A 型车，最高运行速度为 100km/h。初、近、远期均采用一个行车交路，分别 21 对/h、28 对/h、30 对/h。

本工程可研阶段总投资 97.37 亿元，平均 8.22 亿元/正线 km。

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）是《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》中的项目之一，同时也符合《深圳市城市总体规划（2010-2020）》的规划要求。该工程的建设可发挥轨道交通大运量交通供给的作用，促进城市发展范围拓展，有利于优化并稳定深圳市“中心强化、两翼伸展”的城市空间发展策略，对实现深圳市城市总体规划战略目标起到重要作用，缓解中心城区的交通压力作用十分重要。本工程的建设与深圳市发展规划紧密结合，覆盖福田区和龙华新区，有效缓解中心城区及中心城区对外主要交通走廊的交通堵塞的同时，可加强中心区与外围就业及居住区的联系，为深圳市发展提供了良好的基础支撑，有助于土地的集约化利用，引导城市功能的合理配置，体现了轨道交通线路覆盖范围与城市近期建设规划的相互支持性。

二、环境影响评价的工作过程

深圳市地铁集团有限公司作为建设单位，委托深圳市市政设计研究院有限公司开展《深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）可行性研究》。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令 253 号）、《建设项目环境影响评价分类管理名录》以及《广东省建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该工程属于城市交通设施类城市轨道交通项目，须执行环境影响报告书审批制度。

受深圳市地铁集团有限公司委托，中铁工程设计咨询集团有限公司承担“深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）”的环境影响评价工作。

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发〔2006〕28 号文）要求，于 2015 年 7 月 23 日在中铁工程设计咨询集团有限公司网站、7 月 25 日在深圳特区报进行了环评第一次信息公告，公示期为 10 个工作日。于 2015 年 9 月 26 日在深圳特区报、9 月 28 日在中铁工程设计咨询集团有限公司网站进行了环评第二次信息公告，并将报告书（初稿）链接于中铁工程设计咨询集团有限公司网站上，同时在深圳市人居委技术审查中心网站链接此第二次公告信息，公示期为 10 个工作日。2015 年 11 月 4 日-11 月 17 日，在沿线主要敏感点粘贴第二次公告信息，同时以发放调查表的形式进行了公众参与意见征询，广泛征集公众意见，2015 年 12 月-2016 年 1 月，针对部分团体单位，以发送函件的形式征求团体意见。

2015 年 8 月，深圳市市政设计研究院有限公司编制完成《深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）可行性研究报告》（以下简称“工可报告”），2016 年 2 月中铁工程设计咨询集团有限公司以此为依据编制《深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）环境影响报告书（送审版）》。

2016 年 2 月 29 日，深圳市人居环境技术审查中心在深圳市主持召开本报告书的技术评审查会，该项目报告书通过了专家审查。会后，环评单位根据专家意见对报告书进行了修改和完善，于 2016 年 3 月上旬完成了《深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程环境影响报告书（报批版）》。

2015 年 7 月，我单位受深圳市地铁集团有限公司委托，开展本项目的环评工作，依照深圳市城市交通规划设计研究中心编制完成的《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011-2016）》，本项目名称全称为深圳市城市轨道交通 6 号线南延线工程。2015 年 10 月，国家发展改革委员会出具“国家发展改革委关于深圳市轨道交通第三期建设规划（2010-2020）调整方案的批复”（发改基础〔2015〕2147 号），批复中，项目名称称为 6 号线二期工程。为了项目设计文件与环评文件名称保持一致，本项目环评报告书报批阶段，项目名称调整为深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程。

三、主要环境问题

1、本线路与有关规划及环评符合性

《深圳市轨道交通近期建设规划调整（2011-2016）》中包括“深圳市城市轨道交通 6

号线二期工程（6 号线南延线）”。

2014 年 3 月，深圳市政府委托深圳市城市交通规划设计研究中心编制完成《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011-2016）》，2014 年 10 月，深圳市城市交通规划设计研究中心委托中铁二院工程集团有限责任公司编制《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011-2016）环境影响报告书》，2015 年 6 月，环境保护部出具“关于《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）环境影响报告书》的审查意见”（环审[2015]142 号）。2015 年 10 月，国家发展改革委员会出具“国家发展改革委关于深圳市轨道交通第三期建设规划（2010-2020）调整方案的批复”（发改基础[2015]2147 号）。

本工程范围、线路走向、敷设方式、车站数量、车辆制式等与《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》及其规划环评基本一致，不一致的内容如下：

- （1）敷设方式原则一致，考虑减少高架段环境影响，高架段距离大为缩短；
- （2）因区间线位调整，规划民乐站改为梅林关站；
- （3）站位基本一致，但在翰林站至梅林关站（规划原为民乐站）区间走向存在变化，规划线路沿新彩隧道行进，可研设计方案改为沿梅观路行进。
- （4）停车场选址：建设规划中石龙停车场和民乐停车场二选一，由于石龙选址受高压走廊限制，经工程和环境比选，可研设计方案改为民乐选址更优。

2、民乐停车场选址对生态的影响

本工程需要新建民乐停车场，该停车场位于民乐公园西部，梅观立交西北侧，新区大道与 4 号线以西，翠岭华庭以南。现状为采沙场，场地平整，广深港高铁、厦深高铁下穿地块，土地开发条件差，未穿越区域为民政局地块，其他地块尚未划拨或者出让。规划用地属性为行政办公用地、绿地，地块总面积约 12ha，停车场占地面积约 10ha，场地内无拆迁。目前该场地基本没有野生动、植物资源，施工过程中对生态影响较小，将对周边景观生态造成一定影响，施工结束后将按相关要求进行了绿化，景观生态可逐步恢复。

3、地下段垂直上方敏感点

本工程大多为地下线路，本工程正线下穿深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼、深圳中学泥岗部、深圳市国家保密局、书香小学教学楼等 4 处敏感点。

4、高架段敏感点

本工程评价范围内共计 4 处噪声敏感点，主要为民兴苑、白石龙工业区城市更新项

目、逸秀新村、白石龙老村。

5、风亭、冷却塔周边 50m 范围内敏感点

本工程各车站风亭、冷却塔周边 50m 范围内主要分布有滨江新村、鹏益花园等 11 处敏感点。

6、停车场周围噪声敏感点

民乐停车场周围评价范围内有翠岭华庭 1 处噪声敏感点。

7、施工期环境影响

本项目施工期环境影响主要是临时工程占地、车站开挖建设破坏城市绿地，对城市生态和景观造成的影响；工程施工对塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区可能造成的影响；施工场地占用城市道路对区域社会交通的阻隔干扰；施工期的噪声、振动、废水、废气及扬尘和固体废物等对施工场地邻近区域的环境质量影响。评价要求施工期加强环保监理，严格执行各项环保措施，确保施工期不会对周围环境造成影响。施工结束后尽快恢复原有道路及植被，尽量及时恢复居民正常出行环境及生态环境。

8、运营期环境影响

本项目运营期环境影响主要表现为地面构筑物对城市生态及景观的影响；列车运行引起的噪声、振动、二次结构噪声对环境的影响；车站的风亭、冷却塔产生的噪声对环境的影响；车站、停车场的废水、废气、固体废物对环境的影响；高架段的电磁辐射可能对环境的影响。评价要求对噪声、振动超标敏感点采取有针对性的减振降噪措施。生活污水和部分生产废水经处理后达标排入污水处理厂，部分生产废水回用。生活垃圾收集由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统。危险废物集中回收，委托有资质单位统一处理。

四、环境影响评价报告书的主要结论

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）是《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》的重要组成部分，按照国家发改委已批复的该规划选线建设，起于深圳北站南端（6 号线一期工程终点），经龙华民治片区、梅林片区、银湖片区、泥岗片区、八卦岭片区、园岭片区，止于福田区深南中路科学馆站。全长约为 11.84km，共设 6 座车站，全部为地下车站，从深圳北站向南 884m 为高架段，其余均为地下线。本工程线路建设符合深圳市城市总体规划、城市轨道交通建设规划及环保管理

的相关要求；采用的主要技术标准符合《城市轨道交通工程项目建设标准》（建标 104-2008）和《地铁设计规范》（GB50157-2013）。环保措施基本按照《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）环境影响报告书》提出的原则对本工程进行具体要求执行。

本工程施工期产生的噪声、振动、废水、废气及扬尘和固体废物等污染，采取适当措施后，可基本满足环保要求；运营期产生的污染，在采取适当的控制措施后，可保证达标排放或减少到环境允许的程度。本工程对风亭、冷却塔采取消声降噪处理；敏感路段采取有针对性的减振降噪措施。在认真落实本报告书中所提的各项环保和生态恢复措施后，工程对环境的负面影响可以得到缓解，对沿线环境敏感点的影响可以得到控制。本工程具有经济、社会、环境效益协调统一性，评价认为本工程的建设从环境保护角度可行。

目 录

前 言.....	I
第一章 总则.....	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）环评情况	3
1.3 编制依据.....	9
1.4 环境功能区划.....	13
1.5 评价标准.....	15
1.6 评价工作等级.....	18
1.7 评价范围.....	20
1.8 污染控制与环境保护目标.....	20
1.9 评价目的和工作重点.....	26
1.10 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	26
1.11 环境影响评价工作技术路线.....	27
2.1 工程概况.....	29
2.2 主要建设内容.....	31
2.3 主要污染源分析.....	59
2.4 工程环境影响汇总.....	65
2.5 停车场选址环境合理性分析.....	68
2.6 线路下穿敏感目标区段线路方案分析.....	70
第三章 项目影响区域环境概况及规划符合性分析.....	73
3.1 沿线自然环境特征.....	73
3.2 沿线社会经济调查.....	79
3.3 产业政策符合性分析.....	83
第四章 施工期环境影响评价.....	85
4.1 施工期水土流失和生态环境影响分析.....	85
4.2 施工期噪声环境影响分析.....	88
4.3 施工期振动环境影响分析.....	96
4.4 施工期水环境影响分析.....	101
4.5 施工期固体废弃物环境影响分析.....	102
4.6 施工期环境空气质量影响分析.....	104
4.7 施工期工程地质环境影响分析.....	105
4.8 施工期社会环境影响分析.....	106
4.9 小结.....	107
第五章 运营期噪声环境影响评价.....	108
5.1 声环境现状调查与评价.....	108
5.2 噪声源类比调查.....	110

5.3 噪声影响预测与评价.....	112
5.4 噪声污染防治措施及建议.....	121
5.5 声环境影响评价结论.....	125
第六章 振动环境影响评价.....	128
6.1 概述.....	128
6.2 振动环境现状调查与评价.....	129
6.3 运营期环境振动影响预测与评价.....	130
6.4 振动环境影响预测结果与评价.....	134
6.5 振动控制措施和要求.....	137
6.6 振动环境影响评价结论.....	140
第七章 生态环境现状及影响分析.....	143
7.1 沿线生态环境现状调查分析.....	143
7.2 生态环境影响分析.....	151
7.3 社会环境影响分析.....	157
7.4 小结.....	158
第八章 大气环境影响分析.....	159
8.1 风亭排气影响分析.....	159
8.2 本工程运营后减少汽车尾气排放的贡献.....	164
8.3 食堂油烟废气环境影响分析及治理措施.....	164
8.4 环保投资估算.....	165
8.5 小结.....	166
第九章 固体废物环境影响分析.....	167
9.1 固体废物的种类及数量.....	167
9.2 固体废物影响分析.....	168
9.3 固体废物处置措施.....	168
第十章 地表水环境影响分析.....	170
10.1 沿线途经水体概况.....	170
10.2 沿线城市污水处理厂概况.....	170
10.3 地表水环境影响分析.....	170
10.4 地表水环境影响小结.....	172
第十一章 公众参与.....	173
11.1 概述.....	173
11.2 个人公众意见调查情况.....	174
11.3 团体意见征集情况.....	181
11.4 来电来信情况.....	186
11.5 公众参与的合法性、有效性、代表性、真实性说明.....	186
11.6 小结.....	186

第十二章 污染防治措施及环保投资估算.....	188
12.1 施工期污染防治措施和建议.....	188
12.2 运营期污染防治措施和建议.....	196
12.3 本工程环保投资估算.....	198
第十三章 环境影响经济损益分析.....	200
13.1 环境经济效益分析.....	200
13.2 环境经济损失分析.....	203
13.3 综合分析结论.....	205
第十四章 污染物排放总量控制.....	207
14.1 污染物排放总量控制与总量控制因子.....	207
14.2 水污染物排放总量控制.....	207
14.3 大气污染物排放总量控制.....	207
第十五章 环境管理和监测计划.....	208
15.1 环境管理计划.....	208
15.2 环境监测计划.....	212
15.3 环境保护竣工验收.....	214
第十六章 环境影响评价结论及建议.....	216
16.1 本工程政策、规划的符合性.....	216
16.2 工程建设内容及规模.....	216
16.3 施工期环境影响评价结论.....	217
16.4 运营期环境影响评价结论.....	220
16.5 公众参与.....	225
16.6 总量控制.....	226
16.7 环境影响经济损益分析结论.....	226
16.8 环保投资估算.....	227
16.9 综合评价结论.....	227

第一章 总则

1.1 项目由来

依据《深圳市轨道交通规划》(2012-2040)(2012 版),深圳市远景轨道交通线网规划共由 20 条线路组成,总长约 748km,共设车站 463 座;规划分四期建设。一期工程由 1 号线东段和 4 号线南段组成,线路长度约 21.06km,设车站 20 座,于 2004 年 12 月底建成通车;二期工程由 1 号线续建、2 号线、3 号线、4 号线北段、5 号线组成,线路长度约 156.7km,亦通车运营。

一、二期工程各线路简要情况如下:

表 1-1-1 深圳市轨道交通一、二期工程概况

建设阶段	线路	起终点	线路长度 (km)	备注
一期工程	1 号线东段	罗湖火车站—世界之窗	17.1	已开通
	4 号线南段	皇岗口岸—少年宫	3.96	已开通
	小计		21.06	/
二期工程	1 号线续建	世界之窗站—机场东站	23.4	已开通
	2 号线	新秀站—赤湾站	35.8	已开通
	3 号线	益田站—双龙站	41.6	已开通
	4 号线北段	少年宫站—清湖站	15.8	已开通
	5 号线	前海湾—黄贝岭	40.1	已开通
	小计		156.7	/
总计			177.76	

2009 年底,深圳市编制完成了《深圳市城市轨道交通近期建设规划(2011~2016)》,于 2011 年 4 月由国家发展与改革委员会以发改基础[2011]852 号文批复。根据批复文件,三期建设包括 6、7、8、9、11 号线共 5 条线路,合计总长度 169.6km。目前 6 号线、7 号线、9 号线、11 号线已开工建设,计划 2016 年通车运营。

表 1-1-2 深圳市城市轨道交通近期建设规划(2011~2016)

建设阶段	线路	起终点	线路长度 (km)	备注
2011-2016 年	6 号线	深圳北站—松岗	37.2	快线
	7 号线	太安—动物园	29.8	局域线
	8 号线	国贸—小梅沙	26.4	局域线
	9 号线	向西村—深圳湾	25.0	局域线
	11 号线	福田中心区—松岗	51.2	快线
总计			169.6	

随着深圳市城市构架和经济水平的飞速发展，在《深圳市城市轨道交通近期建设规划（2011~2016）》编制完成后，原有的各种规划背景在短时间内发生了较深刻的变化。原有的轨道交通线网及其近期建设方案在某些区域已经难以满足城市及交通发展的需要。

深圳市发展和改革委员会会同深圳市规划和国土委员会组织编制《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》，增加 2011~2016 年度建设规模。规划调整线路涉及运营及在建 7 条线，计 8 段线路：2 号线东延，3 号线东延、3 号线南延、4 号线北延，5 号线南延、6 号线南延，9 号线西延及 10 号线。

表 1-1-3 深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）

序号	线路名称	线路长度 (公里)	起终点
1	2 号线东延	3.9	新秀站-莲塘东站
2	3 号线东延	9.4	双龙站-六连站
3	3 号线南延	1.5	益田站-保税区站
4	4 号线北延	10.6	清湖站-牛湖站
5	5 号线南延	7.6	前海湾站-赤湾站
6	6 号线南延	11.5	深圳北站-科学馆站
7	9 号线西延	10.7	红树湾站-航海路站
8	10 号线	29.9	福田口岸站-平湖中心站
合计		85.1	



图 1-1-1 深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）线路示意图

6 号线南延线工程概况：

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）起于深圳北站南端（6 号线一期工程终点），经龙华民治片区、梅林片区、银湖片区、泥岗片区、八卦岭片区、园岭片区，止于福田区深南中路科学馆站。线路全长约为 11.84km，共设 6 座车站，全部为地下站，其中 4 座换乘车站，线路从深圳北站向南 884m 为高架段，其余为地下线。新建民乐停车场满足停车需求，同时新建生产废水、生活污水处理设施各一套；本线利用龙胜、体育北主所现有的冗余容量及设备供电，本线无需新建主变电站与控制中心。

《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011-2016）》定位 6 号线二期工程为：主要加强光明新区、龙华新区与福田-罗湖中心区的快速联系，形成中心城区联系中部综合组团、西部高新组团的轨道快线。

1.2 深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）环评情况

1.2.1 《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》规划环评编制及批复情况

中国中铁二院工程集团有限责任公司于 2015 年 4 月编制完成了《深圳市城市轨道交通

交通近期建设规划调整（2011~2016）环境影响报告书》，环保部于 2015 年 6 月以“关于《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）环境影响报告书》的审查意见”（环审[2015]142 号）对规划环评下达了审查意见。

1.2.2 本工程与《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》的关系

6 号线二期工程为《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》中的线路之一“6 号线南延线”，规划线路长度 11.5km，设计方案与规划方案相符性分析汇总如下表：

表 1-2-1 6 号线二期工程与近期建设规划调整（2011~2016）内容一致性分析

对比内容	近期建设规划（2011-2016）	6 号线二期工程可研	差异	原因
设计范围	深圳北站—科学馆站	深圳北站—科学馆站	无差异	
线路长度	约 11.5km	11.84km	长度加 340m	区间线路调整引起线路长度增加
车站数量	6 座	6 座	无差异	
平均站间距	1.92km	1.96km	变化 40m	站位微调引起
敷设方式	民乐以北为高架敷设方式，民乐以南为地下敷设方式	深圳北出站后缩短高架过渡段距离，在梅林关站之前即转入地下	高架段长度缩短	考虑减少高架段环境影响，线路进行优化
换乘站数量	4 座	4 座	无差异	
站名	深圳北站、民乐站、翰林站、银湖站、八卦岭站、通新岭站、科学馆站	深圳北站、梅林关站、翰林站、银湖站、八卦岭站、通新岭站、科学馆站	规划民乐站改为梅林关站	车站位置改变
站位	南延伸线路拟接既有深圳北站高架预留工程，高架沿新区大道向南敷设，逐渐由高架转入地下，至 4 号线民乐站西侧平行设民乐站。之后线路穿大脑壳山至皇岗路入梅观高速入口处北侧设翰林院站，之后线路转向东南方向，接至北环大道后接入 9 号线预留银湖站地下三层节点，与 9 号线呈上下重叠换乘，出站后线路转至上步路，于八卦三路南侧设八卦岭站与 7 号线呈“L”型换乘，于红荔路北侧设通新岭站与 3 号线呈“T”型换乘，于深南中路南侧设终点站科学馆站与 1 号线呈“L”型换乘。	线路自深圳北站向南引出后，沿新区大道南行，下穿书香地块、4 号线区间及梅林检查站后设梅林关站，之后下穿南坪快速后穿越大脑壳山于彩田路-梅观高速立交东南侧设置翰林站，再向东区间下穿 9 号线后利用 9 号线预留工程设置银湖站。线路下穿泥岗立交后于体育馆对面上步北路东侧绿化带内设八卦岭站与 7 号线换乘，后转入上步路中在红荔路路口设置通新岭站与 3 号线换乘，区间下穿 2 号线后在深南中路路口设科学馆站与 1 号线换乘。	民乐站改为梅林关站，且位置调整	考虑到客流和站位的合理性，对其进行调整
换乘站	银湖站与规划 9 号线换乘	银湖站与规划 9 号线换乘	无差异	
	八卦岭站与规划 7 号线换乘	八卦岭站与规划 7 号线换乘		
	通新岭站与规划 3 号线换乘	通新岭站与规划 3 号线换乘		
	科学馆站与规划 1 号线换乘	科学馆站与规划 1 号线换乘		
停车场选址	增设石龙停车场或民乐停车场	增设民乐停车场	/	石龙选址受高压走廊限制，经工程和环境比选，民乐选址更优。

1.2.3 本工程落实规划环评审查意见和规划环评报告书情况

6 号线二期工程落实规划环评审查意见情况见表 1-2-2，落实规划环评报告书情况见表 1-2-3。分析可知，6 号线二期工程（原称“6 号线南延线”）属于规划环评中新增的 8 条线路之一，因需要与 6 号线一期工程衔接，从深圳北站引出 884m 为高架段，其余均为地下敷设。本工程不位于饮用水水源保护区、自然保护区等环境敏感区内，对涉及集中居住文教区的路段，采取了有效的减振降噪措施，风亭与环境保护目标保证 15m 的防护距离。本次 6 号线二期工程全面落实了规划环评及审查意见的各项要求。

表 1-2-2 6 号线二期工程落实规划环评审查意见情况

规划环评审查意见（环审[2015]142 号）	6 号线二期工程 环评落实情况	落实结论
（一）线路穿越已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，原则上应采取地下线敷设方式。对拟采取的高架线敷设方式的线路路段，应结合噪声影响评价结论，采取有效的降噪措施或预留声屏障等相应降噪措施的建设条件，并做好规划控制。对线路下穿居住、文教、办公、科研等敏感路段，应结合振动环境影响评价结论，采取有效的减振降噪措施，做好规划控制。	因需要与 6 号线一期工程衔接，6 号线二期工程从深圳北站向南 884m 为高架段，其余为地下敷设；根据不同情况采取不同等级的减振降噪措施。	已落实
（二）4 号线北延、10 号线、6 号线南延全线采用地下敷设（除过渡段）。鉴于 3 号线东延线两侧既有居民区较密集，道路较窄，建议结合城市规划和发展，进一步论证并选择合适的敷设方式。如城市规划布局和道路宽度条件不允许，应优先考虑地下线敷设。	因需要与 6 号线一期工程衔接，从深圳北站引出 884m 为高架段，其余均为地下敷设。	已落实
（三）进一步优化位于饮用水水源保护区范围内线路和场站布置，确保符合饮用水水源保护区管理要求。	不涉及	不涉及
（四）加强对线路两侧的用地控制，在控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等环境敏感目标；加强车辆段、停车场和综合基地周边土地的规划控制和集约利用；风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应于周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的防护距离。	环评中已提出用地控制建议。	已落实
（五）结合深圳市城市发展特点和方向、人口分布、水源保护区及生态功能区保护等要求，考虑轨道交通布局的引导作用，进一步做好《规划调整》与《深圳市城市总体规划》、《深圳市土地利用总体规划》和生态环境敏感区的协调，适时优化规划方案。	已落实	已落实
（六）进一步强化《规划调整》与《深圳市生态市建设规划（2006~2020）》、深圳市生态基本控制线等管理要求的协调，优化位于生态功能重点保护区和控制开发区内的车辆段、停车场选址和规模，强化各项生态环境保护措施，减缓对生态功能区的不利影响。	6 号线二期工程增设民乐停车场，报告书已提出生态影响减缓和恢复施。	已落实

（七）建立沿线水源保护区水质、水量等影响的长期跟踪监测机制，结合定期监测结果适时完善有关环境保护措施。	已落实	已落实
（八）在《规划调整》实施过程中，每隔五年左右进行一次环境影响跟踪评价。规划修编时应重新编制环境影响报告书。	不涉及	不涉及

表 1-2-3 本工程与规划环评中环保要求符合性分析

序号	内容	规划环评要求	本工程采取措施	符合性分析
1	线路方式	采用高架和地下敷设方式。	本工程从深圳北站向南 884m 为高架段，其余为地下敷设。	符合
2	生态环境	尽可能减少由于轨道工程建设对沿线城市绿地系统的影响，应加强轨道工程的绿化工作，建设绿化带。施工期间应尽量保护征地范围内的植被，保护沿线植被；尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏；制订土石方工程施工组织计划，避开雨季进行大规模土石方工程施工；进行土石方工程施工时，应采取必要的水土保持措施，同步进行路面的排水工程，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运，填筑的路基面及时压实，并做好防护措施；雨季施工做好施工场地的排水，保持排水系统通畅。	本工程要求在施工期结束前完成生态恢复，同时原有的植被尽量保留，恢复重建。	符合
3	景观设计	风亭和冷却塔建筑设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，美化城市生活环境。	景观设计时将按照该原则设计。	符合
4	降噪	合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。对地下车站的风亭、冷却塔，可采取合理选址、风机加装消声器、选用低噪声冷却塔等措施。	本工程风亭、冷却塔位置均位于敏感点 15 米之外，风亭、冷却塔均采用针对性的降噪措施。	符合
5	减振	1) 对于文物保护单位，考虑到其重要性，建议选用特殊等级减振措施。2) 减振要求低于 3dB 的地段，建议采用中等减振措施。3) 减振要求在 3~8dB 之间的地段，采用高等减振措施。4) 减振要求在 8dB 以上以及线路直接下穿的特殊地段，建议选用特殊等级减振措施。5) 对二次结构噪声超标地段，建议采取特殊减振措施。	本工程根据振动预测结果采取针对性的减振措施，与规划环评措施原则基本一致。	符合

序号	内容	规划环评要求	本工程采取措施	符合性分析
6	电磁辐射	主变电站宜远离学校、医院、住宅等环境敏感建筑，其边界与敏感建筑物的水平间距宜大于 30 米，且不应小于 15 米。同时在主变电站墙外设置绿化隔离带，种植树冠较大的常绿树。	本工程没有新建地面主变电所，利用既有主变电所，故不涉及主变电所选址。	不涉及
7	地表水	施工期生活废水和施工废水均预处理后排入就近的市政下水管网。运营期生活污水经过化粪池沉淀处理后，直接排入沿线城市市政污水管网系统。生产废水通过隔油、沉淀等自行预处理达到《污水排入城市下水道水质标准》（CJ3082-1999）后就近排入市政污水管网，进入污水处理厂进行达标处理。	本工程对各类废水均进行有效处理，排进城市管网并进入城市污水处理厂处理。	符合
8	地下水	通过工程措施防止可能导致局部地域地下水位壅高；在施工场地设置一系列的地下水水质监测点，进行动态监测	采用防治地下水壅高措施，并要求做好地下水水质监测。	符合
9	风亭，冷却塔	地下车站排风亭的在位置选择时，应尽量远离居民住宅，排风亭风口距离敏感点尽可能在 15m 以外。若由于条件限制，不能满足控制距离要求的排风亭，应将排风亭位置设在居民区的下风向，且排风口不面向居民住宅区，应在风亭通风道内壁贴瓷砖，粉刷抗菌涂料，防止细菌滋长，对风亭进行绿化覆盖，以消除风亭异味的影 响。	本工程风亭、冷却塔与敏感建筑均符合防护距离要求。	符合
10	固体废物	施工期轨道交通弃渣弃置于指定的弃置场所。运营期产生的生活垃圾定点收集后回收和委托环卫部门处理。产生的铁屑和废水预处理污泥回收和作为一般工业固废卫生填埋。废蓄电池为危险固废，单独收集后由生产厂家定期运回厂家处置。	本工程施工期弃渣拟送往专门的渣场处理；运营期产生的生活垃圾分类收集后委托环卫部门处理，固体废物分类处置，其中危险废物交给有资质单位处置。	符合

1.2.4 本工程与规划线路方案的环境对比分析

本工程（6 号线二期工程）工可设计方案与建设规划线路方案不一致的内容主要为，在翰林站至梅林关站（规划原为民乐站）区间走向存在变化，规划线路沿新彩隧道行进，，可研设计方案改为沿梅观路行进，在丰泽湖山庄设梅林关站。

两方案在社会、生态、城市规划等环境影响方面的对比见表 1-2-4。

表 1-2-4 两方案环境影响比选

项目	规划方案	可研方案	环境影响比选
车站位置	民乐站：临近翠岭华庭小区	梅林关站：临近民乐村、丰泽湖山庄、星河丹堤	可研方案比规划方案附近敏感点多，规划方案较优
噪声影响	均为地下线路，无列车运行噪声影响，只有车站风亭、冷却塔噪声，因距敏感点较远，基本无影响	均为地下线路，无列车运行噪声影响，只有车站风亭、冷却塔噪声，因距敏感点较远，基本无影响	两方案条件相当，基本无噪声影响
生态影响	部分线路处于城市生态控制线内	部分线路处于城市生态控制线内	两方案均有部分线路处于城市生态控制线内
社会影响	附近只有翠岭华庭小区，客流量较少，而且车站和 4 号线民乐站紧邻，造成资源浪费	临近民乐村、丰泽湖山庄、星河丹堤，客流量较大	可研方案客流量较大，无资源浪费，优于规划方案
与水源保护区的关系	未涉及规划水源保护区，对水源保护区无影响	未涉及规划水源保护区，对水源保护区无影响	两方案相同，均对水源保护区无影响
结论	/	/	两方案噪声影响均很小，对水源保护区均无影响，可研方案客流量较大，无资源浪费，明显优于建设规划方案

从上表可以看出综合比较 2 个方案在噪声、生态、社会方面的影响，工可设计方案优于建设规划方案，因此本次环评推荐采用工可设计线路方案，且选线合理。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律、法规及政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2002 年 10 月 28 日通过）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月 28 日修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2000 年 3 月 20 日国务院令第 284 号）；

- (6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（1996 年 10 月 29 日通过）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修改）》（2015 年 4 月 24 日）；
- (8) 《倾倒地管理暂行规定》（国家海洋局 2003 年 11 月 14 日发布）；
- (9) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号）；
- (10) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006] 28 号）；
- (11) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）的通知>》（环办[2013]103 号）；
- (12) 《环境保护公众参与办法》（2015 年环境保护部令第 35 号）；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国文物保护法》（2015 年 4 月 24 日修改并施行）；
- (15) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2003 年 7 月 1 日起施行）；
- (16) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日起施行）；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（修正）》（根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令修正）；
- (18) 《环境保护部关于下放部分建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2013 年第 73 号公告）；
- (19) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办[2014]117 号）；
- (20) 《电磁辐射环境保护管理办法》（国家环境保护局令第 18 号）；
- (21) 《中华人民共和国城乡规划法》（2008 年 4 月 24 日修订）；
- (22) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37 号）；
- (23) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修正）。

1.3.2 地方法规性依据

- (1) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（2012 年 7 月 26 日修订）；
- (2) 《广东省环境保护条例》（2015 年 1 月 13 日修订）；
- (3) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》（粤府[2002]71 号）；
- (4) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》；
- (5) 《广东省珠江三角洲清洁空气行动计划》（粤环发[2010]18 号）；
- (6) 《广东省饮用水源水质保护条例》，2007 年 3 月；

- (7) 《广东省地表水环境功能区划》(粤府函[2011]29号);
- (8) 《广东省珠江三角洲水质保护条例》(1998年12月2日通过);
- (9) 《广东省严控废物处理行政许可实施办法》(广东省政府令第135号,自2009年5月1日起施行);
- (10) 《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》(粤府函[2015]93号);
- (11) 《关于进一步加强我省饮用水源保护区和生态严控区保护工作的会议纪要》(省府会纪[2014]17号);
- (12) 《广东省固体废物污染环境防治条例》(2012年7月26日修订);
- (13) 广东省实施《中华人民共和国环境噪声污染防治》办法(2010年7月23日修订);
- (14) 《深圳市经济特区环境保护条例》(2009年修订,自2010年1月1日起施行);
- (15) 《深圳经济特区建设项目环境保护条例》(2012年6月28日修正);
- (16) 《深圳市地面水环境功能区划》(深府[1996]352);
- (17) 《深圳经济特区饮用水源保护条例》(2012年6月28日第二次修订);
- (18) 《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》(深府[2008]98号);
- (19) 《深圳市经济特区环境噪声污染防治条例》(2011年10月31日修订);
- (20) 《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》(深府[2008]99号);
- (21) 《深圳市基本生态控制线优化调整方案》(深府函[2013]129号);
- (22) 《深圳市人民政府关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见》(深府[2013]63号);
- (23) 《深圳经济特区城市绿化管理办法》(2004年8月26日起施行);
- (24) 《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》(深圳市人民代表大会常务委员会,2009);
- (25) 《深圳市建筑废弃物运输和处置管理办法》(深圳市人民政府令第260号,2014年1月1日起施行);
- (26) 《深圳经济特区市容和环境卫生管理条例》(2003年8月1日起施行);
- (27) 《深圳经济特区余泥渣土排放管理办法》(2004年8月26日起施行);
- (28) 《深圳经济特区水土保持条例》(2012年修订);
- (29) 《深圳市土石方工程管理办法》(1999年1月7日起施行);

- (30) 《深圳市建筑施工噪声管理规定》(2000 年 8 月 28 日起施行);
- (31) 《深圳市建设工程现场文明施工管理办法》(1998 年 10 月 1 日起施行);
- (32) 《深圳市扬尘污染防治管理办法》(深圳市人民政府令第 187 号, 2008 年 10 月 1 日起施行);
- (33) 《深圳市大气环境质量提升计划》(深府办[2013]19 号)。

1.3.3 技术导则和规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008);
- (2) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2011);
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-1993);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2004);
- (9) 《城市轨道交通工程项目建设标准》(建标 104-2008);
- (10) 《地铁设计规范》(GB50157-2013);
- (11) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号);
- (12) 《浮置板轨道技术规范 (CJJ/T191-2012)》;
- (13) 北京地标《地铁噪声与振动控制规范》(DB11/T838-2011);
- (14) 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009);
- (15) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)。

1.3.4 其他依据

- (1) 《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整 (2011~2016) 环境影响报告书》(中国中铁二院工程集团有限责任公司, 2015 年 5 月);
- (2) 《关于<深圳市城市轨道交通近期建设规划调整 (2011~2016) 环境影响报告书>的审查意见》(环境保护部, 环审[2015]142 号);
- (3) 《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整 (2011~2016)》(深圳市城市轨道交

通规划设计研究中心有限公司，2015 年 7 月)；

(4)《国家发展改革委关于深圳市轨道交通第三期建设规划（2010-2020）调整方案的批复》（发改基础[2015]2147 号)；

(5)《深圳市城市总体规划（2010~2020）》；

(6)《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》（深圳市环境保护局，2008 年 2 月)

(7)《深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）可行性研究报告》（深圳市市政设计研究院有限公司，2015 年 8 月)；

(8)项目环评委托书及建设单位和设计单位提供的相关资料。

1.4 环境功能区划

本工程沿线区域主要为福田区、龙华新区，沿线环境功能区划分如下：

1.4.1 环境空气质量功能区划

根据《关于调整深圳市环境空气质量功能区划的通知》（深府[2008]98 号），本工程全线经过的区域为大气环境功能二类区。

1.4.2 水环境功能区划

本工程沿线无下穿河流。根据《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》（粤府函[2015]93 号），本工程沿线无饮用水源保护区分布。

1.4.3 环境噪声功能区划

根据《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》（深府[2008]99 号)：

(1) 若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）为主，将临街第一排建筑物面向道路以内的区域（含第一排建筑物）划分为 4a 类标准适用区域；

(2) 若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将向道路两侧纵深一定距离以内的区域划分为 4a 类标准适用区域，距离的确定方法如下：

相邻区域为 1 类标准适用区域时，纵深距离 50 米以内的区域（含 50 米处的建筑物）划分为 4a 类标准适用区域；相邻区域为 2 类标准适用区域时，纵深 35 米以内的区域（含 35 米处的建筑物）划分为 4a 类标准适用区域；相邻区域为 3 类标准适用区域时，纵深距离 25 米以内区域（含 25 米处的建筑物）划分为 4a 类标准适用区域。

本工程沿线声环境功能区划见表 1-4-1。

表 1-4-1 本工程沿线声环境功能区划

标准号/标准名称	适用范围		标准值/功能区划	备注
GB3096-2008 《声环境质量标准》	地下线	AK3+200~AK5+400	双侧 2 类区	依据深圳市 人民政府 “关于调整 深圳市环境 噪声适用区 划分的通 知”（深府 [2008]99 号）
		AK5+400~AK6+450	双侧 3 类区	
		AK6+450~AK8+100	双侧 2 类区	
		AK8+100~AK9+000	无功能区划	
		AK9+000~AK9+700	双侧 2 类区	
		AK9+700~AK11+500	无功能区划	
		AK11+500~AK12+500	双侧 2 类区	
		AK12+500~AK12+700	无功能区划	
		AK12+700~AK13+900	双侧 2 类区	
	地面线	AK13+900~AK15+050	双侧 2 类区	
	交通干线两侧区域	4a 类区		
	学校、医院等	昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A) (住宿)		
GB12348-2008 《工业企业厂界环境 噪声排放标准》	民乐停车场		东、南北厂界 2 类区，西厂界 无功能区划，建议执行 2 类区。	

1.4.4 振动功能区划

振动功能分区参照噪声功能分区执行。

1.4.5 基本生态控制线

1.4.5.1 深圳市基本生态控制线规定

2005 年，深圳市建立基本生态控制线管理制度，同时出台了《深圳市基本生态控制线管理规定》，之后深圳市多次调整基本生态控制线范围。2013 年，深圳市人民政府出台了《关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见（深府[2013]63 号）》、《关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函[2013]129 号），对深圳市基本生态控制线进行了优化调整。基本生态控制线的划定应包括下列范围：（一）一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、集中成片的基本农田保护区、森林及郊野公园；（二）坡度大于 25%的山地、林地以及特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地；（三）主干河流、水库及湿地；（四）维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；（五）岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域；（六）其他需要进行基本生态控制的区域。

1.4.5.2 本工程与基本生态控制线关系

根据《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013年版）》，本工程AK8+100~AK9+000、AK9+700~AK11+500地下穿越深圳市基本生态控制线范围，单线里程总长度约为2.7km；停车场出入线MRAK0+300~MRAK2+700地下穿越深圳市基本生态控制线范围，单线里程总长度约2.4km，1处区间风井（AK8+100）位于深圳市基本生态控制线范围。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

1.5.1.1 声环境质量标准

根据《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》（深府[2008]99号）规定，本工程沿线声环境功能区划见表1-4-1，对应执行《声环境标准》（GB3096-2008）规定的标准，见表1-5-1。

表 1-5-1 声环境质量标准 单位：dBA

类别	适用范围	昼间	夜间
2	居住、商业混合区	60	50
3	工业区	65	55
4a	交通干线道路两侧	70	55

1.5.1.2 振动标准

振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），见表1-5-2。

表 1-5-2 城市区域环境振动标准 VL_{Z10}: dB

适用地带范围	昼间	夜间
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72

1.5.1.3 室内二次结构噪声

地铁列车运行产生的室内二次结构噪声参照执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（GBJ/T170-2009），见表1-5-3。

表 1-5-3 建筑物室内二次结构噪声限值 单位：dB (A)

区域	昼间	夜间
2 类	41	38
3 类	45	42
4 类	45	42

1.5.1.4 环境空气质量

深圳市属于珠三角城市，应执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)。

本工程沿线主要经过大气环境功能二类区，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、CO 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准，见表 1-5-4。

表 1-5-4 环境空气质量标准

序号	污染物项目	平均时间	二级标准浓度限值	单位
1	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	μg/m ³
		24 小时平均	150	
		1 小时平均	500	
2	二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
		24 小时平均	80	
		1 小时平均	200	
3	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4	mg/m ³
		1 小时平均	10	
4	总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	μg/m ³
		24 小时平均	300	
5	颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	70	
		24 小时平均	150	
6	颗粒物 (粒径小于等于 2.5μm)	年平均	35	
		24 小时平均	75	

1.5.1.5 地表水环境质量标准

本工程所在流域地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类水标准，见表 1-5-5。

表 1-5-5 地表水环境质量标准

污染物名称	PH	COD	BOD ₅	石油类	LAS	氨氮
单位		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
标准值 (V类)	6~9	40	10	1.0	0.3	2.0

1.5.2 污染物排放标准

1.5.2.1 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

本工程车站厂界执行 2 类、4 类标准；民乐停车场位于 2 类区，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

表 1-5-6 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

执行标准	声环境功能区类别	标准限值	
		昼间	夜间
工业企业厂界环境噪声排放标准	2 类	60	50
	4 类	70	55

1.5.2.2 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

施工期间，建筑施工场界噪声排放标准见表 1-5-7。

表 1-5-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

施工阶段	主要噪声源	标准值
昼间	6: 00~22:00	70
夜间	22:00~次日 6:00	55
夜间最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）		

1.5.2.3 《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）

本工程沿线车站、停车场等均位于深圳市现有污水处理厂的集水范围内，可经城镇污水管网送入城镇二级污水处理厂。沿线车站、停车场出水执行广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）（第二时段）三级标准，见表 1-5-8。

表 1-5-8 废水最高允许排放浓度限值 单位：mg/L（pH 无量纲）

项 目	PH	COD	BOD ₅	石油类	SS	动植物油	LAS	氨氮
三级标准	6~9	500	300	20	400	100	20	—

1.5.2.4 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

本工程民乐停车场设置有食堂，食堂厨房油烟废气经处理后引至厨房屋顶排气筒排放，执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001），见表 1-5-9。

表 1-5-9 《饮食业油烟排放标准（试行）》

污染源	规模	油烟最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	净化设施最低去除效率（%）
食堂厨房油烟	中型	2.0	75.0

1.5.2.5 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

地下车站风亭异味执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级新扩改建项目标准。

表 1-5-10 恶臭污染物排放标准（节选）

控制项目	单位	二级
臭气浓度	无量纲	20

1.5.3 参考标准

1.5.3.1 《爆破安全规程》（GB6722-2014）

施工期间，爆破作业执行《爆破安全规程》（GB6722-2014）。

表 1-5-11 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速/（cm/s）		
		<10Hz	10Hz~50Hz	50Hz~100Hz
1	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5

表 1-5-12 爆破噪声控制标准

声环境功能区类别	对应区域	不同时段控制标准/dB(A)	
		昼间	夜间
2类	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；噪声敏感动物集中养殖区，如养鸡场等	100	80
3类	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	110	85
4类	人员警戒边界，非噪声敏感动物集中区，如养猪场等	120	90
施工作业区	矿山、水利、交通、铁道、基建工程和爆炸加工的施工作业区内	125	110

1.6 评价工作等级

根据本工程的污染特点和环境影响评价技术导则的要求，确定主要环境要素的评价工作等级如下：

1.6.1 声环境

本工程主要沿现有的地面交通干道设置，起点部分约 0.884km 路段为地上线，其余为地下线路，噪声的主要影响源为列车运行、车站风亭、冷却塔，评价范围内敏感目标噪声级增高量超过 5dB(A)。因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)，确定此次声环境评价等级为一级。

1.6.2 环境振动

根据地铁振动环境影响的特点，工程前后振动加速度级变化为 5dB 以上，按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008）的要求，确定本次环境振动评价等级为一级。

1.6.3 大气环境

轨道交通采用电力牵引，无废气排放；地下段车站风亭排放的异味气体以及停车场食堂油烟对周围大气环境有所影响。本工程在停车场不设置锅炉，因此环境影响较小，按照《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008）划分工作等级的第 11.1.2 条基本原则，评价工作按三级评价相关要求开展工作。

1.6.4 水环境

（1）地表水

本工程各车站、停车场运营期污水排放量均较小，停车场废水量最大为 69.8m³/d，小于 1000m³/d，污水性质主要为生活污水和停车场冲洗废水，属非持久性污染物，需要预测浓度的水质参数小于 7，污水水质的复杂程度为“简单”；各车站生活污水、停车场污水经处理以后均排入市政污水管网，进入所在区的城市污水处理厂后进一步处理达标排放。根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-1993）、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008），本工程地面水环境评价的等级确定为三级。

（2）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），按照导则划分，本工程为城市轨道交通项目，无新建机务段，新建停车场无机务检修作业，属于IV建设项目，按照导则要求，无需进行地下水评价，因此本项目不对此项内容进行评价。对于《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）环境影响报告书》提出的“通过工程措施防止可能导致局部地域地下水位壅高；在施工场地设置一系列的地下水水质监测点，进行动态监测”等要求，评价建议建设项目在后续实施中严格执行规划环评的要求。

1.6.5 生态环境

本工程用地范围内大部分为城市已建成区域，沿线主要为城市生态系统，本项目涉及深圳市生态控制线范围的工程包括：梅林关站至翰林站部分线路和停车场出入线部分

线路下穿深圳市生态重点保护区（106 塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区）。

本工程线路长度 11.84km，新增占地 0.41km² (<2km²)，沿线经过区域为一般区域，不涉及特殊生态敏感区。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)、《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)的要求，本工程生态环境影响评价为三级评价。

1.6.6 电磁环境

本工程利用既有主变电站，无新建 110KV 及以上电压等级的主变电站。根据《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)的规定，“100kV 以下电压等级的交流输变电设施”可免于管理，因此本项目不对此项内容进行评价。

针对高架段电磁环境影响，由于本项目位于城市建成区，高架段线路两侧居民均采用有线电视，且本工程采用接触轨受电方式，列车运行产生的无线电干扰不会对电视用户产生不利影响，因此，本项目不对此项内容进行评价。

1.7 评价范围

环评范围与工程可行性研究报告的工作范围一致，即深圳北站至科学馆站，线路长约 11.84km，设车站 6 座，新建民乐停车场一处。预测评价各线路方案、施工方案在施工期和运营期的环境影响，预测年限至本工程建设的远期。

根据项目特点及项目所经区域的环境特征，确定具体评价工作范围如下：

1、噪声：地面线两侧 200m，冷却塔、风亭周围 50m，停车场厂界外 1m，200m 范围内有敏感目标则扩大到敏感目标处；

2、振动：地下线路两侧 60m 以内区域，高架线路两侧 15m 以内区域；室内二次结构噪声影响评价范围为隧道外轨中心线两侧 10m 内；

3、大气环境：施工期为场地外缘 100m 范围内；运营期为排风亭周围 50m 以内区域；

4、地表水环境：车站污水排口、停车场污水总排口。

5、生态环境：停车场、车站所在地，线路两侧 150m 的范围。

1.8 污染控制与环境保护目标

1.8.1 污染控制目标

工程所有污染物排放及生态影响均应得到有效控制，保证其符合国家和地方有关污染物排放标准的规定以及工程沿线区域水、大气、声环境功能要求。

(1) 工程建成后排放的所有污染物均得到有效控制，保证其符合国家和地方的污染物排放标准及其所处功能区的环境要求；

(2) 工程施工期须采取适当措施，防止对环境造成严重的不良影响。

1.8.2 环境保护目标

环境保护目标是指工程区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等。本工程评价范围内主要涉及学校、医院、居民小区等。

1.8.2.1 声环境和大气环境保护目标

本工程与 6 号线一期工程衔接起始处为高架线，走行约 0.884km 后转入地下线，运营期主要声环境保护目标为地面线两侧 200m，风亭、冷却塔周围 50m 范围内和停车场周围可能受本工程影响的集中居民住宅区、学校、医院等噪声敏感点、大气敏感点。

根据调查，评价范围内共计 16 处，均为居民住宅。

声环境保护目标见表 1-8-1a、表 1-8-1b、表 1-8-1c。

1.8.2.2 振动环境保护目标

本工程沿线评价范围内主要的振动敏感点为地下线路两侧 60m 和高架线路两侧 15m 范围内可能受本工程影响的居民住宅、学校、医院、党政机关、文物等。

根据调查，评价范围内振动敏感点共计 32 处，其中学校 3 所，科研及党政机关 10 处，医院 1 处，居民住宅 18 处。

沿线两侧振动环境保护目标见表 1-8-2。

1.8.2.3 生态环境保护目标

本工程沿线大部分为城市生态环境，不涉及自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感目标，本工程主要生态环境保护目标为深圳市设定的生态功能保护区以及城市生态景观，城市生态保护目标包含城市绿地（休闲绿地）、公园、道路绿化带（林荫道）等，本工程涉及的生态环境保护目标见表 1-8-3。其中主要涉及的敏感保护目标为塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区深圳市重点保护区（深圳市生态功能重点保护区、基本生态控制线范围）。

表 1-8-1a 车站声环境敏感点（保护目标）一览表

序号	风亭编号	名称	车站名称	敏感点距风亭、冷却塔最近距离（m）			
				活塞风亭	排风亭	新风亭	冷却塔
1	2#	滨江新村 1	科学馆站	39	43		35
2	3#	滨江新村 2		36	36		
3	2#	玉丰楼 B		23	27		20
4	1#	佳兆业中心		39	47		
5	1#	鹏益花园 2 栋	八卦岭站	27	30	50	
6	1#	鹏益花园 3 栋		44	39	44	50
7	1#	鹏益花园 4 栋					48
8	1#	鹏益花园 6 栋 1		26	29	26	30
9	2#	鹏益花园 6 栋 2		44	41	40	40
10	1#	丰泽湖山庄 1	梅林关站	32	32	29	29
11	2#	丰泽湖山庄 2		42	42	45	45

表 1-8-1b 高架段声环境敏感点（保护目标）一览表

序号	名称	站区	曲线半径（m）	对应里程	线路与敏感点位置关系	
					D（m）	H（m）
12	民兴苑	梅林关站-终点	2500	YAK14+030-YAK14+160	Y60	2.6~-2.1
13	白石龙工业区城市更新项目	梅林关站-终点	2500	YAK14+200-YAK14+400	Y40	-6.1~-13.5
14	逸秀新村	梅林关站-终点	2500	YAK14+200-YAK14+380	Z27	-6.1~-13.5
15	白石龙老村	梅林关站-终点	2500	YAK14+400-YAK14+570	Y30	-13.8~-23.3

注：1、“D”表示敏感点到外轨中心线水平距离；

2、“H”表示敏感点相对轨面高度差，设轨面为 0，高于轨面上为“+”，低于轨面为“-”；

3、“Y”表示右边，“Z”表示左边。

表 1-8-1c 停车场周围声环境保护目标表

序号	敏感点名称	位置	敏感目标与厂界水平距离（m）
16	翠岭华庭	民乐停车场北侧	55

表 1-8-2 地下段线路两侧振动环境敏感点（保护目标）一览表

序号	名称	站区	曲线半径（m）	对应里程	相对位置关系	
					D（m）	H（m）
1	滨江新村	起点-科学馆站	3000	YAK3+220-YAK3+385	Y17	21.0
2	玉丰楼 B	起点-科学馆站	3000	YAK3+300-YAK3+385	Z23	21.0
3	玉丰楼 A	起点-科学馆站	3000	YAK3+410-YAK3+500	Z23	21.0

序号	名称	站区	曲线半径 (m)	对应里程	相对位置关系	
					D (m)	H (m)
4	永富楼	起点-科学馆站	3000	YAK3+410-YAK3+530	Y16	21.0
5	向东围村	起点-科学馆站	3000	YAK3+450-YAK3+530	Z57	21.0
6	青年艺术团楼	起点-科学馆站	3000	YAK3+505-YAK3+540	Z31	21.6
7	佳兆业中心	起点-科学馆站	3000	YAK3+560-YAK3+645	Y27	22.0
8	老干部活动中心	科学馆站-通新岭站	3000	YAK3+870-YAK3+985	Y20	25.6
9	深圳科学馆	科学馆站-通新岭站	3000	YAK3+900-YAK3+980	Z25	25.6
10	深圳市政协	科学馆站-通新岭站	3000	YAK4+000-YAK4+055	Y38	26.8
11	深圳会堂	科学馆站-通新岭站	3000	YAK4+095-YAK4+150	Y46	26.9
12	工会家属楼	科学馆站-通新岭站	3000	YAK4+100-YAK4+120	Z47	26.9
13	深圳市纪委	科学馆站-通新岭站	3000	YAK4+170-YAK4+230	Y54	29.7
14	市第二人民医院第二门诊部	科学馆站-通新岭站	3000	YAK4+210-YAK4+250	Z24	29.7
15	通新岭派出所	科学馆站-通新岭站	3000	YAK4+250-YAK4+290	Y15	29.4
16	深圳市社会科学院	科学馆站-通新岭站	2500	YAK4+265-YAK4+400	Z37	28.1
17	通心岭社区	科学馆站-通新岭站	2500	YAK4+400-YAK4+670	Y12	25.1
18	盛世鹏程花园	通新岭站-八卦岭站	800	YAK5+530-YAK5+600	Y27	24.7
19	城市主场公寓	通新岭站-八卦岭站	800	YAK5+620-YAK5+720	Y20	23.8
20	鹏益花园	八卦岭站-银湖站	500	YAK5+760-YAK6+140	Y20	23.0
21	深圳中学泥岗部	八卦岭站-银湖站	500	YAK6+470-YAK6+700	Y0	27.2
22	深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼	八卦岭站-银湖站	500	YAK6+720-YAK6+780	Y0	23.2

序号	名称	站区	曲线半径 (m)	对应里程	相对位置关系	
					D (m)	H (m)
23	深圳房地产权登记中心	银湖站-翰林站	450	YAK7+190-YAK7+225	Y54	22.7
24	半山御景	银湖站-翰林站	550	YAK9+090-YAK9+130	Z45	18.5
25	福田看守所房屋	翰林站-梅林站	450	YAK9+920-YAK9+935	Y55	42.7
26	丰泽湖山庄	梅林站-终点	2500	YAK11+900-YAK12+270	Y35	16.4
27	民乐村	翰林站-梅林站	2500	YAK12+270-YAK12+320	Y50	15.5
28	书香小学教学楼	梅林站-终点	500	YAK12+930-YAK13+030	0	34.4
29	深圳市国家保密局	梅林站-终点	500	YAK13+200-YAK13+335	0	30.7
30	万科金域华府	梅林站-终点	2500	YAK13+400-YAK13+580	Y49	21.3
31	金域华府幼儿园	梅林站-终点	2500	YAK13+580-YAK13+650	Y56	18.1
32	中航阳光新苑	梅林站-终点	2500	YAK13+900-YAK13+980	Y35	5.8

- 注：1、“D”表示敏感点到外轨中心线水平距离；
 2、“H”表示敏感点相对轨面高度差，设轨面为 0，高于轨面上为“+”，低于轨面为“-”；
 3、“Y”表示右边，“Z”表示左边。

表 1-8-3 生态环境保护目标

编号	名称	类型	分布	保护级别	保护对象	功能区划	保护要求	与本工程关系
1	塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区	深圳市生态功能重点保护区、基本生态控制线范围	银湖山郊野公园带，海拔 30 米以上和 30 米以下坡度大于 25 度山体。	市级	重点保护仙湖苏铁、苏铁蕨、粘木等濒危植物	生物多样性保护、生态防护	维护区内原生地带性植被生态系统。	本工程梅林关站至翰林站段线路地下穿越，长度为 2.7km，停车场出入线地下穿越，长度为 2.4km。

1.9 评价目的和工作重点

1.9.1 评价目的

在摸清评价范围内环境现状的基础上,预测建设项目施工期、运营期对环境的影响,对项目线路走向和线路敷设方案的合理性和可行性作出评价,为线路设计及施工提供参考;提出必要的环保措施,降低项目建设对环境的不可逆不良影响,为优化工程设计、合理施工、环境管理提供依据。

1.9.2 评价工作重点

根据建设项目所经区域的环境现状、规划要求及项目的环境影响特点,确定评价工作的重点如下:

- 1、施工期环境影响评价;
- 2、运营期振动影响评价、声环境影响评价;

1.10 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.10.1 环境影响要素识别

通过对本工程特点、污染源和沿线环境要求的分析,识别筛选出工程施工期和运营期的主要环境影响要素及程度,见表 1-10-1、表 1-10-2。

表 1-10-1 施工期环境影响要素识别

施工阶段	噪声	振动	水	大气	弃土	社会环境	生态	景观
前期准备	-2	-1	-1	-2	-1	-2	0	-2
土建施工	-2	-1	-2	-2	-2	-2	-1	-2
装修安装	-1	0	-1	-1	0	-1	0	-1

表 1-10-2 运营期环境影响要素识别

运营区段	噪声	振动	水	大气	社会环境	生态	景观
地下车站	-2	-1	-1	-1	+2	0	+1~-1
地面区间	-3	-1	-1	-1	0	0	+1~-1
地下区间	0	-3	0	0	0	0	0
停车场	-1	-1	-1	0	0	-2	0~-2

注: 3 表示可能有较严重影响; 2 表示可能有中等影响; 1 表示可能有轻微影响; 0 表示

基本无影响；-表示有负面影响，+表示有正面影响。

1.10.2 评价因子筛选

根据项目的污染源特点和其所处区域的环境特征，以及对环境影响因子的识别，筛选出各环境要素的评价因子如下：

表 1-10-3 评价因子筛选表

评价时段	评价项目	现状评价	预测评价
施工期	声环境	昼、夜等效连续 A 声级	昼、夜等效连续 A 声级 爆破噪声 L _{max}
	振动环境	铅垂向 Z 振级 VL _{z10}	铅垂向 Z 振级 VL _{z10}
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类等	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类等
	大气环境	TSP、PM ₁₀ 、CO、SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x 、 PM _{2.5}	PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	固体废物	—	废土石方、生活垃圾、建筑垃圾
	生态环境	水土流失、景观生态、动植物资源	水土流失、景观生态、动植物资源
运营期	声环境	昼、夜等效连续 A 声级	昼、夜等效连续 A 声级
	振动环境	铅垂向 Z 振级 VL _{z10}	铅垂向 Z 振级 VL _{z10} 、VL _{zmax}
			室内结构噪声
	地表水环境	PH、BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N、 石油类	PH、BOD ₅ 、COD、SS、NH ₃ -N、 石油类
	大气环境	TSP、PM ₁₀ 、CO、SO ₂ 、NO ₂ 、NO _x	PM ₁₀ 、恶臭
生态环境	城市绿地、城市生态景观、动植物 资源	城市绿地、城市生态景观、动植物 资源	

1.11 环境影响评价工作技术路线

本工程环境影响评价工作技术见图 1-11-1。

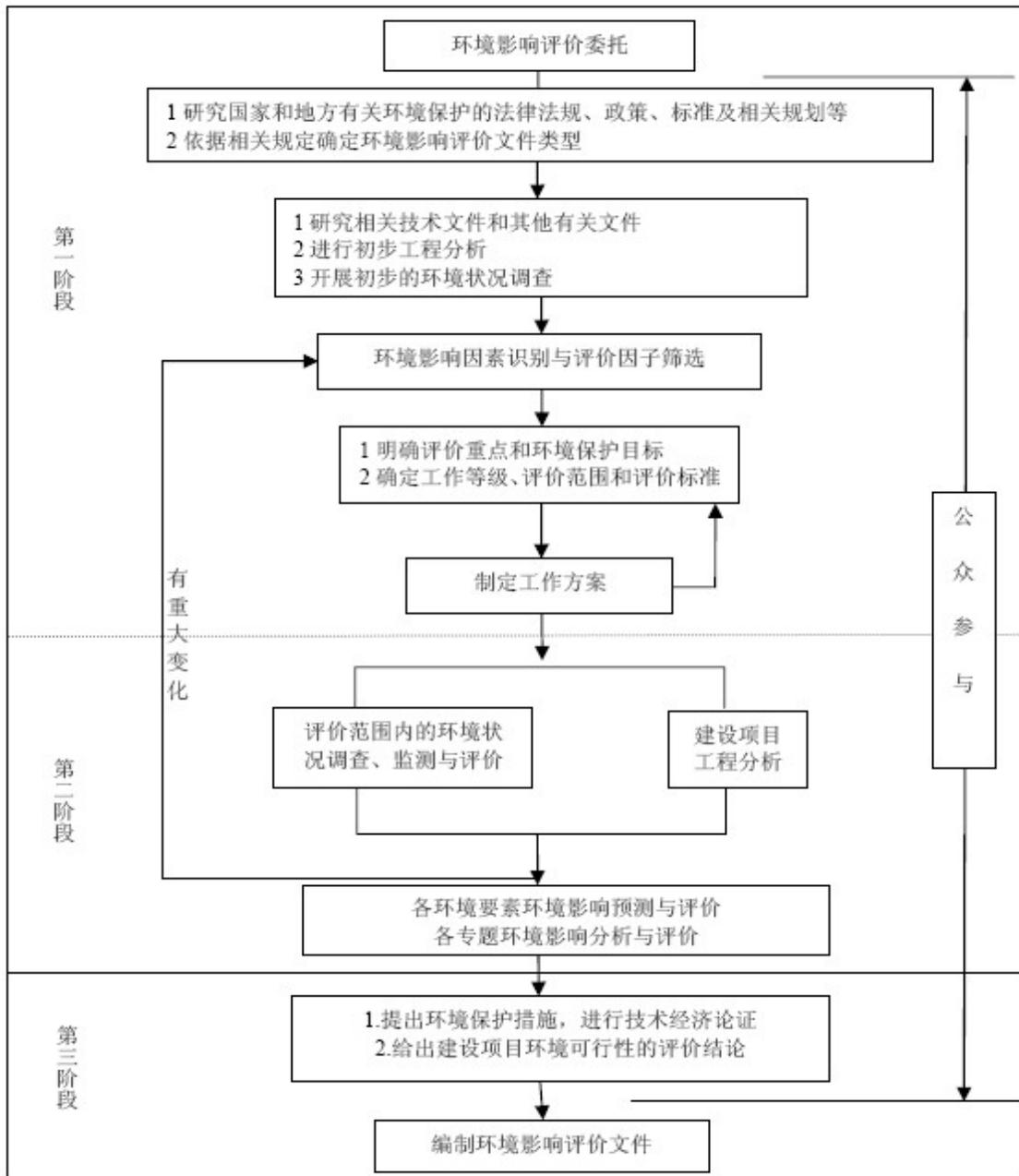


图 1-11-1 工程环境影响评价技术工作路线图

第二章 工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 工程名称

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程。

2.1.2 建设项目性质

新建城市轨道交通。

2.1.3 建设单位

建设单位：深圳市地铁集团有限公司。

2.1.4 工程地理位置及建设规模

深圳市城市轨道交通6号线二期工程（6号线南延线）位于福田区和龙华新区内，起始于深圳北站南端（6号线一期工程终点），经龙华新区、梅林片区、银湖片区、泥岗片区、八卦岭片区、园岭片区，止于福田区深南中路科学馆站。线路全长约为11.84km，共设6座车站，全部为地下车站，其中4座换乘车站。平均站间距约为1.96km，最大站间距为3.24km（深圳北站-梅林关站），最小站间距为0.954km（银湖站-八卦岭站）。本工程无需新建主变电站与控制中心。新建民乐停车场满足停车需求，新建全地下线停车场出入线约2.8km。



图 2-1-1 深圳地铁 6 号线二期工程（6 号线南延线）线路走向示意图

远期早高峰小时最大断面客流量为 3.62 万人/小时，采用 6 辆编组 A 型车。初、近、远期均采用一个行车交路，分别为 21 对/h、28 对/h、30 对/h。

本工程具体建设内容主要包含车站工程、区间工程、轨道、供电、通信及乘客资讯系统、信号、综合监控系统、安防及门禁、区间给排水、气体灭火系统、自动售检票系统、自动扶梯及电梯、屏蔽门、人防等。

工程永久用地 41.2277ha，施工临时用地 23.9978ha，主要占用市政绿地和道路用地，少部分占用企业或小区用地，不占用耕地。

2.1.5 设计年度

设计年度：初期 2022 年、近期 2029 年、远期 2044 年。

2.1.6 组织机构及定员

6 号线二期工程（6 号线南延线）所需运营管理人员数量初期为 583 人（2022 年），近期为 787 人（2029 年），远期为 859 人（2044 年）。

2.1.7 建设工期与工程投资

6号线二期工程（6号线南延线）计划在2016年6月初开工，2020年12月底通车试运营，总工期55个月。

本工程初期总投资包括建设投资、建设期利息和铺底流动资金。工程总投资97.37亿元，平均8.22亿元/正线km。

2.2 主要建设内容

2.2.1 线路基本情况

2.2.1.1 正线线路

深圳市城市轨道交通6号线二期工程（6号线南延线）起于深圳北站南端（6号线一期工程终点），止于福田区深南中路科学馆站。线路自深圳北站向南引出后，沿新区大道南行，下穿书香地块、4号线区间及梅林检查站后设梅林关站，之后下穿南坪快速后穿越大脑壳山于彩田路-梅观高速立交东南侧设置翰林站，再向东区间下穿9号线后利用9号线预留工程设置银湖站。线路下穿泥岗立交后于体育馆对面上步北路东侧绿化带内设八卦岭站与7号线换乘，后转入上步路在红荔路路口设置通新岭站与3号线换乘，区间下穿2号线后在深南中路路口设科学馆站与1号线换乘。线路全长约为11.84km，共设6座车站，其中4座换乘车站。

6号线二期工程线路依托的城市道路主要包括上步路、北环大道、皇岗路、新区大道。

表 2-2-1 本工程沿线城市道路及用地情况

序号	线路区段	区域	道路名称	沿线用地情况	道路红线宽度	本工程线位与道路位置关系
1	科学馆站-八卦岭站	福田区	上步路	两侧以办公区、居住区及学校为主，道路已建	40m	沿道路中心线地下敷设
2	八卦岭站翰林站	福田区	北环大道	两侧以居住、绿地为主，道路已建	73.4 m	沿道路中心线地下敷设
3	翰林站-梅林关站	福田区	皇岗路	两侧以市政设施用地、绿地为主，道路已建	60m	沿道路中心线地下敷设

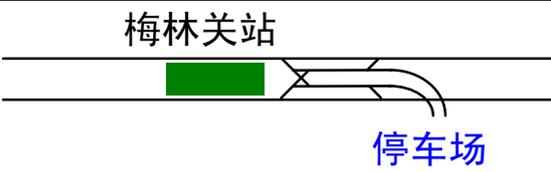
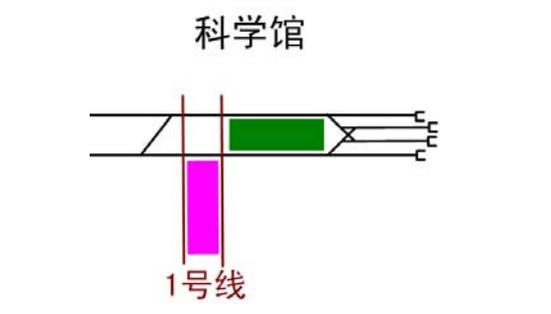
4	梅林关站-深圳北站	龙华新区	新区大道	道路两侧以居住区及商业为主,道路已建	金龙路以北段 60m	地下段沿道路中心线地下敷设;高架段沿道路中心线地上敷设。
					金龙路以南段 50m	

2.2.1.2 其他辅助线路

梅林关站为南延线路的第一个地下站,为停车场接线车站,作为地下站的折返站,应具备折返条件。科学馆站为终点站,主要满足终点折返能力和停车功能。

各站配线如下表 2-2-2 所示。

表 2-2-2 本工程辅助线路设计情况一览表

序号	车站	配线形式	配线说明
1	梅林关站	 <p>梅林关站</p> <p>停车场</p>	6 号线二期工程中间站,民乐停车场出入段线接轨站。该站采用岛式车站,站端接出入线。
2	八卦岭站	 <p>八卦岭</p>	八卦岭站为中间站,与轨道交通 7 号线换乘,设置单渡线。
3	科学馆站	 <p>科学馆</p> <p>1号线</p>	科学馆站为 6 号线二期工程工程的起点站,车站采用站后折返形式,站前设置单渡线,便于运营灵活性。

2.2.2 线路纵断面技术特征

6 号线二期工程(6 号线南延线)深圳北站至梅林关站区段,线路由高架线转为地下线,考虑尽量减少对地面道路交通的影响,减少过渡段,线路有一处 28‰的纵坡;梅林关站至翰林站区段,线路下穿南坪快速路后穿越银湖山体,地势随着山体变化迅速,线路呈下坡形态,有 2 处 28‰的纵坡;线路由翰林站出站后,受到 9 号线线路限制,线路有 1 处接近 28‰的纵坡;线路由银湖站出站后,有一处为预留坡度,线路纵坡接近 28‰;线路出八卦岭站后,设 28‰坡度接 5.78‰坡度以利于节能;线路沿上步路路

侧、路中敷设，地势平坦，但依次下穿3、2、1号线，纵断面设置保证结构净距在1.5m以上，并尽量减小坡段坡度。

表 2-2-3 线路右线纵断面技术特征表

坡度（绝对值）范围（‰）	坡段数（个）	坡段长度（m）	占全长百分比
$0 \leq i < 10$	14	5902.71	48.17%
$10 \leq i < 20$	5	1710	13.96%
$20 \leq i < 25$	1	220	1.8%
$25 \leq i < 28$	5	1880	15.34%
$28 \leq i < 30$	4	2540	20.73%

2.2.3 桥梁

1) 梁部结构

深圳6号线一期接口使用箱梁，6号线二期高架区间延续一期工程，采用单箱单室箱梁。

2) 桥梁跨径

高架区间以线路右线平分中矢距布跨：2.5+13x30m+（30+50+30）m 悬臂浇筑连续梁+4x30m+25.055m+30m+（36+50+36）m 悬臂浇筑连续梁。共计双线30m 简支梁13孔，单线30m 简支梁10孔，单线25.055m 简支梁10孔2孔，双线（30+50+30）m 悬臂浇筑连续梁1联，单线（36+50+36）悬臂浇筑连续梁2联。

3) 桥墩型式

根据线路平纵断面，本工程双线标准段采用花瓣Y型墩，共两种墩身截面尺寸，分别为A型桥墩适用于墩高 $H \leq 12\text{m}$ ，墩身截面尺寸2.4×2.0m，墩顶截面尺寸4.6×2.0m；B型桥墩适用于墩高 $12\text{m} < H \leq 16\text{m}$ ，墩身截面尺寸2.6×2.4m，墩顶截面尺寸4.8×2.4m；单线标准段采用矩形截面墩，墩身截面尺寸3.2×2.2m。跨新区大道门式墩截面尺寸2.5×2.5m，横梁尺寸3.2×2.8m。双线大跨桥主墩采用花瓣Y型墩，墩顶尺寸5.4×2.4m，墩身尺寸为3.2×2.4m。边墩与双线标准段简支梁桥墩尺寸一致。

4) 桥台形式

本工程的桥台采用薄壁轻型桥台，共设1个桥台，台尾里程为AK14+955.902。

5) 承台形式

标准段承台共两种截面尺寸，分别为A型承台截面尺寸5.5×5.5×2.4m，适用于墩高 $H \leq 12\text{m}$ 的标准梁桥墩A；B型承台截面尺寸6.5×6.5×3.0m，适用于墩高 $12 < H \leq 16\text{m}$ 的

双线标准梁桥墩B 与单线标准墩；门式墩承台采用A型承台。单线大跨主墩承台尺寸8.0×6.0×3m，双线大跨主墩承台尺寸8.2×8.2×3m。

6) 施工方法

6 号线二期高架区间长度约800m，包含跨越路口、路侧变路中曲段、与一期4 线桥相接等曲线桥和节点桥，非标形式多，标准桥梁孔跨少，同时考虑到与6 号线二期工程相邻的6 号线一期高架区间由于与4 号线并行，多处设置联络线和跨越4号线，线路起伏较大，主梁类型多等原因设计采用支架现浇法施工等因素，6号线二期标准区段梁部施工推荐采用支架现浇法。

高架结构美学设计与6号线一期段保持一致。

本工程自深圳北站引出后，高架路段长度约884m。

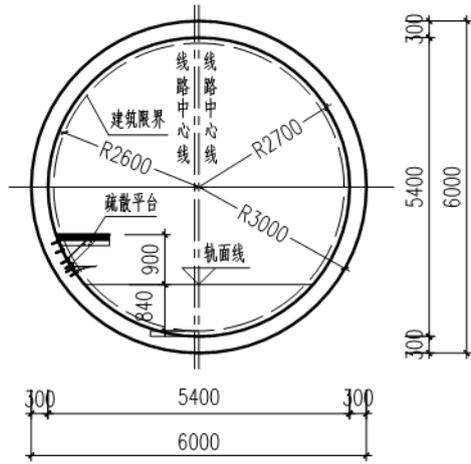
2.2.4 隧道

6 号线二期工程（6 号线南延线）区间隧道的断面型式有圆形断面、矩形断面、马蹄形断面。

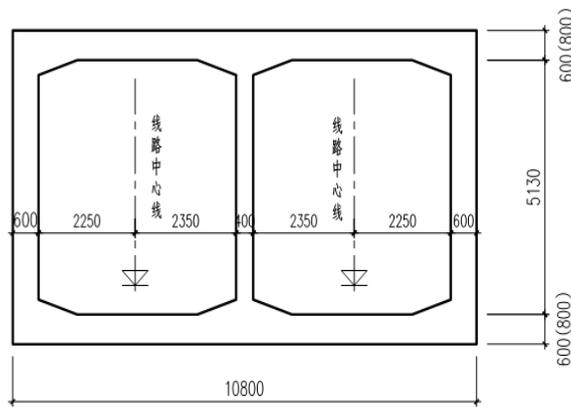
本工程各区间段隧道设计情况见表 2-2-4，隧道断面形式见图 2-2-1。

表 2-2-4 本工程隧道情况一览表

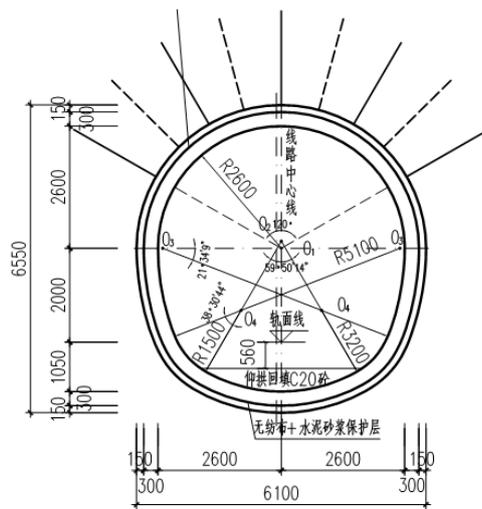
编号	区 间	地质条件	工法、结构型式	长度
1	深圳北站~梅林关站区间	基底为全、强风化层	明挖、矩形断面	80m
		隧道基本处于全、强风化层中	盾构、圆形断面	1690m
2	梅林关站~翰林站区间	隧道基本处于中、微风化层中	矿山法、马蹄形断面	2242m
3	翰林站~银湖站区间	隧道基本处于中、微风化层中	矿山法、马蹄形断面	638m
4	银湖站~八卦岭站区间	隧道基本处于V级围岩中	矿山法、马蹄形断面	右线: 162m
	左线: 127m			
	(区间总长 638m)		盾构法、圆形断面	右线: 476m
				左线: 473m
5	八卦岭站~通新岭站区间	隧道基本处于V级围岩中	盾构法、圆形断面	1130m
6	通新岭站~科学馆站区间	隧道基本处于V级围岩中	盾构法、圆形断面	367m
7	科学馆站站后连接隧道	隧道基本处于V级围岩中	矿山法、马蹄形断面	90m



圆形断面（盾构法）



矩形断面（明挖法）



马蹄形断面（矿山法）

图 2-2-1 本工程隧道断面设计示意图

2.2.5 车站及停车场

2.2.5.1 车站

表 2-2-5 本工程车站设计要素汇总

序号	车站名称	中心里程	站间距 (m)	备注
1	深圳北	YAK15+513.36	3240.23	6 号线一期深圳北站预留
2	梅林关站	YAK12+144.38		2778.38
3	翰林站	YAK9+366.00	2375.4	
4	银湖站	YAK6+990.60		965.6
5	八卦岭站	YAK6+025.00	1449	
6	通新岭站	YAK4+576.00		954.27
7	科学馆站	YAK3+621.73		

车站标准层布局图如下：

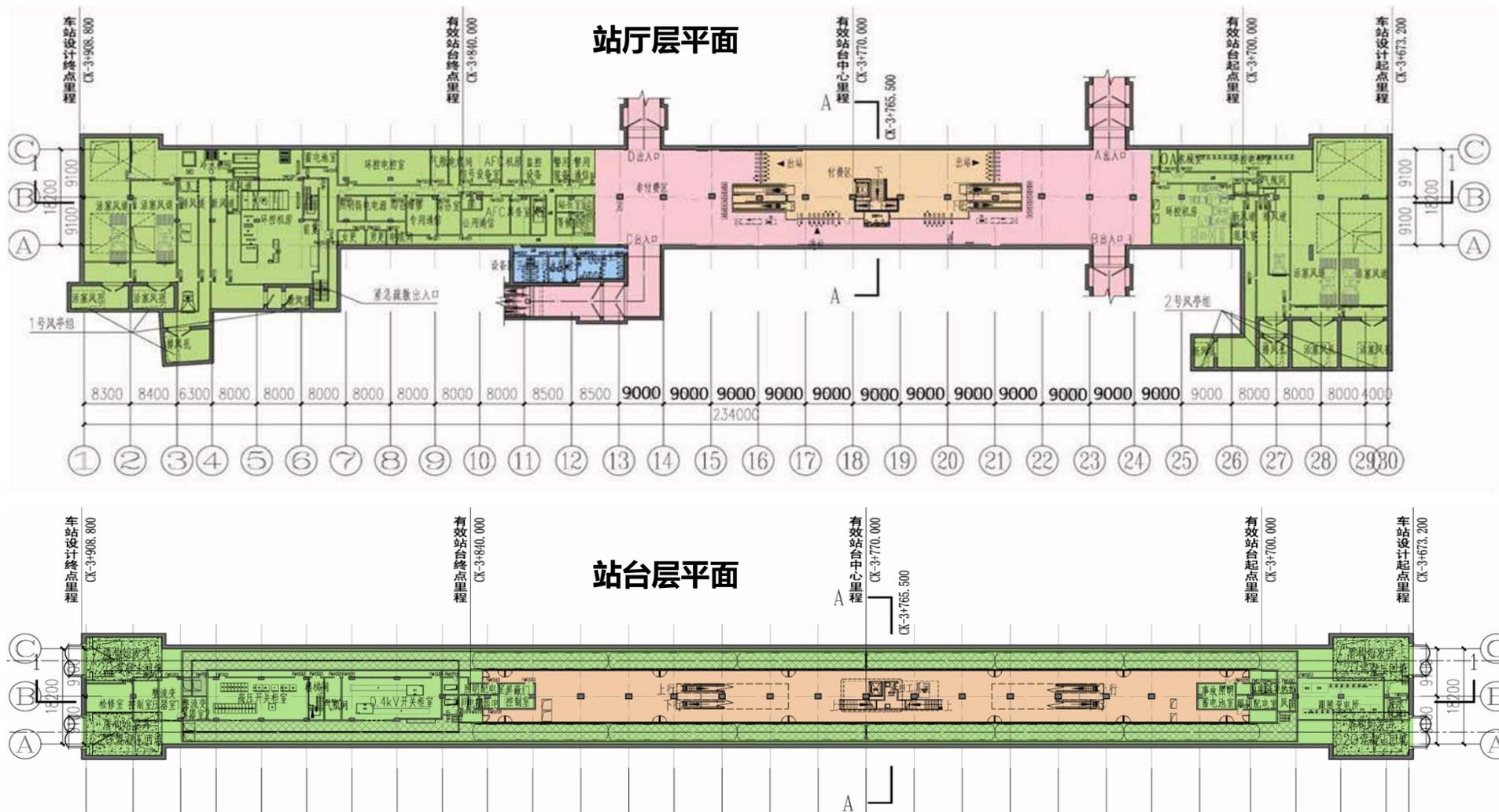


图 2-2-2 车站标准层布局图

梅林关站：本站位于梅林检查站东侧，南坪立交北侧。车站西侧为丰泽湖山庄，东侧规划为梅林关停车场。本站与 4 号线民乐站距离约 600 米，无换乘。车站所在地块现状为绿地。车站周边主要以居住用地、公共交通集散场地为主。车站为二层岛式车站，设置两组风亭四组出入口。片区用地以居住、交通功能性用地为主。该区域客流主要为梅林检查站附近公交换乘客流，以及民乐村、丰泽湖山庄居住客流。

翰林站：站址于新彩立交东侧、皇岗路路中，车站南侧为扣车场、翰岭学校，北侧为福田看守所，危险物品填埋场、警犬基地等单位。片区用地以居住、绿地为主。该区域客流主要为西侧翰岭片区居住客流。但因为该片区未来有 9 号线、10 号线分别覆盖，6 号线车站客流吸引一般。车站为二层岛式车站，设置两组风亭三组出入口。车站南侧两个出入口未来与新建建筑结合，车站北侧站内出入口位于梅观路南侧，为未来北侧地块开发预留 24 小时过街通道接口。车站两组风亭为 1 米高敞口矮风亭，可布置在绿化带内，或者伸入地块内与新建建筑结合。

银湖站：银湖公交总站附近。车站周边以交通用地、绿化用地、生态绿地等功能为主。该站主要客流为银湖汽车站交通客流。银湖站为 6 号线与 9 号线换乘车站，与 9 号线银湖站共用站厅，9、6 号线上、下叠岛设置。目前该车站土建部分已施工，6 号线实施，需增设出入口等附属设施。

八卦岭站：八卦岭站位于上步北路与八卦三路交叉口南侧绿化带内，与 7 号线八卦岭站 T 型通道换乘。该站周边为深圳市体育中心和部分居住、工业用地。日常客流为上步路东侧八卦片区客流，有文体活动时，体育中心也将有较大突发客流出现。7 号线八卦岭车站西侧预留两跨换乘节点，车站内预留一组站厅楼扶梯，通过站厅层进行闸机改造实现付费区换乘。车站为三层岛式车站，设置两组风亭五组出入口。车站南侧设 24 小时过街通道。

通新岭站：本站位于上步中路与红荔路交叉口，为地下三层岛式车站，与 3 号线通新岭站站厅换乘。上步路和红荔路交叉口周边多为居住、商业和医疗用地，尤其华强北片区，开放强度大，客流基础大，站位覆盖范围内，轨道出行具有较高需求。通新岭站未留换乘节点，采用 T 型换乘形式。通过打通 3 号线通新岭站站厅层，进行闸机改造实现付费区换乘。利用 3 号线出入口预留接口与 6 号线出入口连通，增加非付费区换乘通道。车站为三层岛式车站，设置两组风亭三组出入口。

科学馆站：本站位于上步中路与深南中路交界处的南侧，为 6 号线南延线的终点站，与 1 号线科学馆站换乘，但因 1 号线科学馆站未预留换乘节点，需通过地下商业空间 A

区的地下二层暗挖通道实现同1号线的换乘。车站周边主要分布了商业、居住、政府社团等用地，该片区主要为建成区，商业和居住密度高，周边地下商业开发面积大，客流较好。

2.2.5.2 停车场、车辆段

根据深圳城市轨道交通路网统一规划、合理分工以及专业化集中修的设置原则，长圳车辆段定为深圳地铁6号线的大架修段，承担6号线车辆的大架修，6号线车辆的定修和配属在长圳的车辆的双周检、季检以及停车列检。

本工程需新建一处停车场，为民乐停车场，承担配属车辆的停放、外部洗刷、清扫、列检、双周检任务。

1、停车场总平面布置

站场平面布置为尽端式，停车列检线一线两列位，与一线一列位的双周/三月检线合建为运用库。停车列检线共30列位，库房由10个3线跨组成；双周/三月检线2线跨，共2列位。在双周/三月检线尾部设置生产附跨。

工程车线设于咽喉区北侧，共1股道。

运用库南侧设置尽端式洗车线；咽喉区东南侧空地设置综合楼，水处理用房，牵引降压混合变电所设于运用库北侧；地块北侧不规则地块作为预留综合开发用地。

停车场设置两个出入口，分别与新区大道、区域规划道路相接，场内设置7m环形运输道路及消防车道。

主要运用及检修设施如下：

(1) 运用库

根据民乐停车场总平面布置条件，将停车列检库、双周检库以及生产附跨组合在一起，构建多连跨检修库厂房组合。

停车列检库为1线2列位布置，双周/三月检库为1线1列位布置。

① 停车列检库

停车列检库长315m，宽91m，由5个3线跨组成，内设15股道，库线间距5.0m，近期一次建成。

每股道可停放2列车，停车能力为30列，每股道前端均设1列位柱式检查坑。

库内股道设50%列检位，每条股道前一位设柱式检查坑，坑宽1.2m，深1.40m，长156m。检查坑内设照明灯带、安全电压照明插座及动力插座。

库内设广播时钟系统，库内人员与停车场运转值班人员的联络采用无线对讲设备。为方便工作人员上下列车，每股道均设置固定式登车梯，库内适当位置设拖布池，以便于车内清扫及库内地面清洁作业。

②双周检库

双周/三月检库库长为169m，宽15m，由一个2线15m跨组成，其中线间距为6.0m，股道中心线到墙或柱子中心距离为4.5m。

库内每条股道均设柱式检查坑，坑宽1.2m、深1.40m、长156m。检查坑内设照明灯带、安全电压照明插座及动力插座。

双周/三月检库内股道两侧设低地面，标高为-1.0m。

双周/三月检库检修列位两侧设双层作业平台，双层作业平台长138m，标高分别为1.1m 和3.6m。

双周/三月检库内外设有线广播，以方便作业调度并利于列车出入库安全。库内股道均不设接触轨，列车通过蓄电池动力牵引入库。

为便于技术检查、检测、部件的更换和运输，双周/三月检库内配置了车间电源柜、移动式SIV 测试装置、移动式主逆变器测试装置、便携式车轮检测仪、蓄电池叉车等设备。

③辅助车间

辅助车间设于停车列检库北侧附跨，宽15m，长135m，为两层、内走廊设置。

设置出乘室、运转值班、交接班室、DCC、备品间、列检班组和配电间等用房。

(2) 洗车库

为保持列车外部清洁，应定期进行外皮洗刷。

洗车机棚长 60m，宽 9m，控制室长 54m，宽 6m，为两层结构，与控制室并排的为洗车机泵间和洗车水综合处理池。洗车机棚及控制室配备洗车机 1 套。

(3) 办公、生活设施

民乐停车场设公寓楼一栋，由乘务员公寓、餐厅、浴室等组成。

2、停车场出入线

停车场出入线为地下线。梅林关站为民乐停车场出入线的接轨站，在梅林关站后设停车场出入线，上跨正线之后，出入场线上穿梅观立交路基段，厦深联络线、4 号线、广深港高铁，从场址西侧与民乐停车场衔接。即出入线车站南侧接线，停车场西侧衔接方案。

3、停车场环保设施

停车场无油漆间、吹扫库，无大气污染源，主要为生产废水和生活污水。

停车场生产废水主要来源于车辆外部洗刷、清扫等作业，废水中含少量油、洗涤剂。车辆外部洗刷由自动洗车机完成，洗车水部分循环使用。生产废水主要采用二级处理工艺，废水经隔油沉淀和气浮处理；生活污水采用化粪池预处理，以上废水经预处理可达到 DB44/26-2001 第二时段三级标准后，经城市污水管网进入城市污水处理厂处理。食堂设置油烟净化器。

表 2-2-6 6 号线二期工程停车场设计组成

类别	停车场
位置	位于梅观立交西北侧，新区大道与地铁 4 号线以西。
目前现状	现状基本为空地、无建筑，广深港高铁和厦深铁路从下方穿过。
功能定位	承担 6 号线部分配属车辆的停放、外部洗刷、清扫、列检、双周检任务。
建设形式	地面停车场，上盖绿化。
主要组成	停车列检线为一线二列位布置，共 15 股道 30 列位，每线停放 6 辆编组，设月检线 2 条，设置洗车机线、牵出线、工程车线各 1 条，及控制室综合用房和污水处理站。

表 2-2-7 停车场年检修量 单位：列

修程	民乐停车场
大架修（列位）	-
定修（列位）	-
临修（列位）	-
双周/三月检（列位）	2
停车列检（列位）	24

表 2-2-8 民乐停车场拟建环保设施

一、油烟净化			
使用场所	功能	种类	性能
停车场食堂	油烟净化	油烟净化器	油烟净化去除效率 ≥75%
二、废水处理设施			
使用场所	设施名称	功能	规模
民乐停车场	生产废水处理设施沉淀、气浮处理，有效去除废水中的石油类；生活污水经化粪池预处理	处理后达到 DB44/26-2001 第二时段 三级标准	生产废水处理能力为 70m ³ /d，生活污水处 理能力 25m ³ /d

4、停车场上盖工程

本工程停车场上盖公园绿地。

2.2.6 通风空调、供冷系统

通风空调系统包括隧道通风系统（含防排烟系统）、车站公共区通风空调系统（含防排烟系统）、设备管理用房通风空调系统（含防排烟系统）、空调水系统等。

2.2.6.1 通风空调系统

1、地下站通风空调系统

地下站通风空调系统按车站站台设置全封闭屏蔽门设计。

2、车站隧道通风系统

本工程标准站台层有效长度为 140 米，结合既有线路的运行情况，车站隧道通风系统按照双端排风形式设计。

3、隧道通风系统

车站两端设置活塞/机械风井（特长区间，中间增设活塞/机械风井），列车运行时，关闭机械风阀，打开相应的活塞风阀，利用活塞风冷却区间隧道。

早晚换气时，开启车站两端的隧道风机，打开相应的机械风阀，关闭活塞风阀，相邻两站形成推挽式气流，对区间隧道进行通风换气。本工程区间 1 处风井，位于翰林站～银湖站区间 AK8+100，距风井 50m 范围内均无居民点。

4、地下车站大系统

明挖车站采用环控机房设置双风机一次回风的全空气系统方案，大系统设备设置在车站两端各负担半个车站公共区的空调负荷。对于暗挖车站，由于空间相对狭小，采用空气-水系统方案，在车站公共区设置吊顶柜式空调或落地柜式空调，新风机、排风机、排烟风机设置在两端环控机房内。

5、停车场通风

停车场采用机械排风，自然进风，其通风效果满足《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2002）的要求。

6、通风系统运行模式包括：

- 1) 车站隧道通风系统，正常运营时运行；
- 2) 区间隧道通风系统，正常运营时运行；
- 3) 车站通风空调大系统，正常运营时运行；
- 4) 车站通风空调小系统，24 小时运行。

2.2.6.2 供冷系统

本工程采用分站式、水蓄冷供冷方式。在车站的一端设置冷冻机房，选用 2 台或 3 容量相等（或小系统单选）并可互为备用的冷水机组。

通风机、制冷机、水泵等产生噪声、振动的设备优先选择噪声小、运转平稳的产品，并采取一定的消声、减振措施。

表 2-2-9 本工程车站风亭、冷却塔设置一览表

序号	站名	风亭、冷却塔设置情况	风亭、冷却塔位置及周边环境概况
1	科学馆站	4组：1号风亭组（活塞风亭）；2号风亭组（2活塞风亭）；3号风亭组（新风亭、排风亭）；4号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；冷却塔1组2个	3#风亭位于科学馆站南侧，处于上步南路绿化带内；50m范围内敏感点有：滨江新村（Y36m）； 2#风亭位于科学馆站南侧，处于上步南路绿化带内；50m范围内敏感点有：玉丰楼B（Z23m）、滨江新村（Y39m）； 4#风亭位于科学馆站中部，处于上步南路西侧绿化带内，50m范围内无敏感点； 1#风亭位于科学馆站北侧，处于上步南路东侧绿化带内，50m范围内敏感点有：佳兆业中心（Y39m）； 冷却塔位于2#风亭正南侧20m，距滨江新村、玉丰楼B栋最近距离分别为20m、35m。
2	通新岭站	2组：1号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；2号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；冷却塔1组2个	1#风亭位于通新岭站南端，处于上步南路西侧的道路绿地内，50m范围内无敏感点； 2#风亭位于通新岭站北端，处于上步南路西侧的道路绿地内，50m范围内无敏感点； 冷却塔位于1#风亭北侧15m，50m范围内无敏感点。
3	八卦岭站	2组：1号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；2号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；冷却塔1组2个	1#风亭位于八卦岭车站南端，处于上步北路东侧的道路绿化带内，50m范围敏感点有：鹏益花园3栋住宅楼（Y26m）； 2#风亭位于八卦岭车站北端，处于上步北路东侧的道路绿化带内，50m范围敏感点有：鹏益花园1栋住宅楼（Y40m）； 冷却塔位于八卦岭车站最北端，处于上步北路东侧的道路绿化带内，距鹏益花园6栋最近距离51m。
4	银湖站	2组：1号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；2号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；冷却塔1组2个	1#风亭位于银湖车站东南端，北环大道与规划道路交叉口西北，规划道路绿化带内，50m范围内无居民点等敏感点； 2#风亭组位于银湖车站西北端，北环大道北侧道路绿化带内，50m范围内无居民点等敏感点； 冷却塔位于银湖车站西南端，北环大道和银湖路交叉口西北，位于道路绿化带内，50m范围内无居民点等敏感点。
5	翰林站	2组：1号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）；2号风亭组（新风亭、排风亭、2活塞风亭）	1号风亭组位于翰林车站西北端，位于梅观路南侧道路绿化带内，50m范围内无居民点等敏感点； 2#风亭位于翰林车站东南端，位于梅观路南侧道路绿化带内，50m范围内无居民点等敏感点。

序号	站名	风亭、冷却塔设置情况	风亭、冷却塔位置及周边环境概况
6	梅林关站	2 组：1 号风亭组（新风亭、排风亭、2 活塞风亭）；2 号风亭组（新风亭、排风亭、2 活塞风亭）；冷却塔 1 组 2 个	1#风亭位于梅林关车站西北角，位于规划道路西侧绿化带内，50m 范围内敏感点有：丰泽湖山庄（Y29m）； 2#风亭位于梅林关车站东南端，位于规划道路西侧绿化带内，50m 范围内敏感点有：丰泽湖山庄（Y42m）； 冷却塔位于 2#风亭南端，位于规划道路西侧绿化带内，距丰泽湖山庄最近距离为 60m。
7		中间风井	翰林站-银湖站区间 AK8+100，50m 范围内无居民点。

2.2.7 给排水

2.2.7.1 给水

本工程途经深圳建成区，沿线各车站附近城市给水管网完善，由城市给水管网供给。民乐停车场给水采用城市自来水。

2.2.7.2 排水

采用分流制排水方式，各类污水分类集中，就近经城市污水管网进入各城镇污水处理厂。

1、车站及区间排水系统

(1) 车站污水系统

车站分开设置公共厕所和职工厕所，经消能和化粪池处理后排入市政污水管道。

(2) 车站废水系统

车站结构渗漏水，通过废水泵提升至室外，消能后排入市政雨水系统。

(3) 区间废水系统

地下区间线路坡度最低点设废水泵站，区间废水在条件允许的情况下推荐由区间废水泵房直接排入市政雨水系统。

(4) 雨水系统

在车站敞口式出入口及敞口风亭底部设排水沟和雨水泵站，雨水提升至室外，消能后排入市政雨水系统。

2、停车场

民乐停车场生产废水设置有单独的废水处理系统，生活污水化粪池预处理，废水经初步处理达到 DB44/26-2001 第二时段三级标准经市政污水管网送入城镇污水处理厂进一步处理。

2.2.8 供电系统

6 号线二期工程（6 号线南延线）供电系统采用集中供电方式，主变电站进线电源 110kV，系统环网电压 35kV。通过轨道交通专用的主变电站对全线各车站、控制中心和停车场变电所供电。本次工程利用既有龙胜主变电所和体育北主变电所为本工程供电。

1、主变电所位置

龙胜主变电所位于福龙路与人民路交叉口，体育北主变电所位于上步北路和泥岗

西路交叉的立交桥匝道里。

2、主接线及运行方式

体育北主变电所 110kV侧采用线路变压器组方案。35kV母线采用单母线分段接线方式。

当体育北主变电所一回进线电源电缆故障或一台主变压器解列时，闭合35kV母联开关，由另一进线电源电缆或变压器承担该主所供电区域内的牵引及动力照明一、二级负荷。

当体育北主变电所退出运行时（不考虑母线故障），断开体育北主变电所向本工程供电的35kV出线开关，将设置在翰林站变电所的35kV供电环网联络开关合闸，由龙胜主变电所承担该两座主所正常供电范围内的牵引负荷和动力照明一、二级负荷。

3、容量校核

既有龙胜主变电所近期安装容量为2×31.5MVA，远期安装容量为2×40MVA；体育北主所主变压器近期安装容量2×50MVA，土建规模按2×63MVA预留。根据三座主变电所近远期负荷计算结果，各主所主变压器容量均满足本工程接入条件。

4、牵引供电制式

本工程为6号线一期工程延伸线路，将与6号线一期工程贯通运营。因此，考虑到整个6号线全线的延续性、贯通性和一致性，本工程牵引供电系统与先期工程保持一致，也采用DC1500V接触轨供电、走行轨回流方式。

2.2.9 客流指标和设计输送能力

根据客流预测结果确定客流总体指标和系统设计运输能力，详见表 2-2-10。

表 2-2-10 本工程客流总体指标和系统设计运输能力表

6号线二期指标	初期（2022年）	近期（2029年）	远期（2044年）
线路长度（公里）	11.84	11.84	11.84
客运量	25.1	36.8	46.7
客运强度	2.2	3.2	4.1
周转量	173	240	294
平均运距	6.9	6.5	6.3
早高峰断面（万人次/时）	2.39	2.94	3.62
早高峰最大断面区间	上行方向 梅林关-翰林	上行方向 深圳北-梅林关	上行方向 深圳北-梅林关

6 号线二期指标	初期（2022 年）	近期（2029 年）	远期（2044 年）
晚高峰断面（万人次/时）	2.16	2.7	3.46
晚高峰最大断面区间	下行方向 翰林-梅林关	下行方向 梅林关-深圳北	下行方向 梅林关-深圳北

2.2.10 行车组织与运营管理

1、列车编组：6 辆编组列车 A 型列车；

2、行车组织：列车在全封闭线路上运行，线路设计为双线，采用右侧行车制。科学馆—深圳北站方向为上行方向，反之为下行方向；

3、行车密度：初期最大行车密度 21 对/小时；近期最大行车密度 28 对/小时；远期最大行车密度 30 对/小时。

4、运行时间及列车对数：

运行时间为 6:00 至 24:00，全天运营 18 小时。

表 2-2-11 运营时间及列车对数表

运营时间	6:00-24:00		
	初期	近期	远期
全天开行列车对数	188	244	276
昼间（7:00~23:00）开行列车对数	176	230	260
夜间（6:00~7:00、23:00~24:00）开行列车对数	12	14	16

表 2-2-12 本工程设计年限车辆配置计算表

项目	初期	近期	远期	
	（2022 年）	（2029 年）	（2044 年）	
延伸里程	11.84			
6 号线全线运营里程（km）	48.5			
高峰小时开行对数（对）	21	28	30	
高峰小时列车最小运行间隔（min）	2.86	2.14	2	
高峰小时单向设计最大输送能力	33768	45024	48240	
（万人次/小时）				
配属车数	运用车（列/辆）	50/300	67/402	71/426
	备用检修车数（列/辆）	10/60	14/84	15/90
	合计（列/辆）	60/360	81/486	86/516

5、列车区间运行速度

本工程列车各区间运行速度见下表 2-2-13a、表 2-2-13b 所示。

表 2-2-13a 上行方向正常运行模式列车运行速度表

序号	区间	运行距离 (m)	区间运行时分 (s)	最高运行速度 (km/h)
1	深圳北站-梅林关站	3240.25	181	95.15
2	梅林关站-翰林站	2782.6	141	95.05
3	翰林站-银湖站	2375.9	129	95.13
4	银湖站-八卦岭站	966.41	70	75.36
5	八卦岭站-通新岭站	1450	87	95.08
6	通新岭站-科学馆站	954.27	67	82.1
	合计	11769.43	675	

表 2-2-13b 下行方向正常运行模式列车运行速度表

序号	区间	运行距离 (m)	区间运行时分 (s)	最高运行速度 (km/h)
1	科学馆站-通新岭站	954.27	68	84.16
2	通新岭站-八卦岭站	1450	91	86.08
3	八卦岭站-银湖站	966.41	69	75.29
4	银湖站-翰林站	2375.9	136	85.03
5	翰林站-梅林关站	2782.6	147	90.09
6	梅林关站-深圳北站	3240.25	183	82.07
	合计	11769.43	694	

2.2.11 主要技术标准

2.2.11.1 线路

1、正线数目：正线采用双线右侧行车制，最高运行时速 100km/h；线路自科学馆站至深圳北站方向右侧为右线，左侧为左线。

2、本工程线路采用的曲线半径、曲线数量见表 2-2-14、表 2-2-15，本工程正线最小曲线半径为 350m。

表 2-2-14 线路平面曲线分布表

序号	半径	个数	长度 (m)	占曲线百分比
1	350	2	896.836	17.60%
2	450	3	841.74	16.50%
3	500	3	1329.8	26.10%
4	550	1	270.869	5.30%
5	650	1	530.109	10.40%
6	700	1	248.879	4.90%
7	800	1	426.766	8.40%
8	2500	5	442.863	8.70%

序号	半径	个数	长度 (m)	占曲线百分比
9	3000	1	107.302	2.10%
合计		18	5095.164	100.00%

表 2-2-15 线路右线曲线特征表

项目	单位	长度	占全长百分比
曲线	km	5.095	43.03%
直线	km	6.745	56.97%
合计	km	11.84	100.00%

2.2.11.2 轨道结构

1、钢轨

正线及辅助线采用 60kg/m 无缝钢轨，车场线 50kg/m 钢轨。

2、轨距

本工程轨距为 1435mm。

3、轨底坡

采用 1/40 轨底坡，道岔及道岔间不足 50m 的地段不设轨底坡。

4、扣件

(1) 正线及辅助线推荐采用弹性分开式扣件。

(2) 车场线：混凝土长枕碎石道床地段采用国铁弹条 I 型扣件，木枕碎石道床地段采用木枕用弹条 I 型分开式扣件，库内线整体道床采用专用检查坑扣件。

5、道床：

高架线采用隔离式减振垫道床，地下段正线及辅助线整体道床主要采用桁架钢筋双块式轨枕整体道床，高等及特殊减振地段、中心水沟过渡段等采用钢筋混凝土短轨枕整体道床。

6、道岔

(1) 正线及辅助线上的道岔轨道结构尽量与正线轨道结构相同，扣件采用弹性 III 型分开式扣件；为了提高道岔的整体性和稳定性，采用树脂轨枕式整体道床；道岔采用 60kg/m 钢轨 9 号单开道岔和 4.6m、5.0m 间距交叉渡线，尖轨采用 AT 藏尖式直线尖轨，辙叉为高锰钢整铸式，护轨为可调式护轨。

(2) 停车场道岔一般采用 50kg/m 钢轨 7 号单开道岔，尖轨采用 AT 藏尖式尖轨，辙叉为高锰钢整铸式，护轨为可调式护轨，弹性分开式扣件。

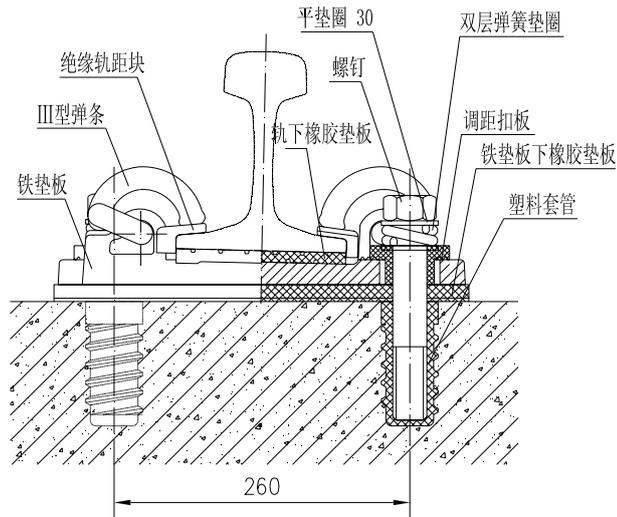


图 2-2-3a DT 弹条III型扣件

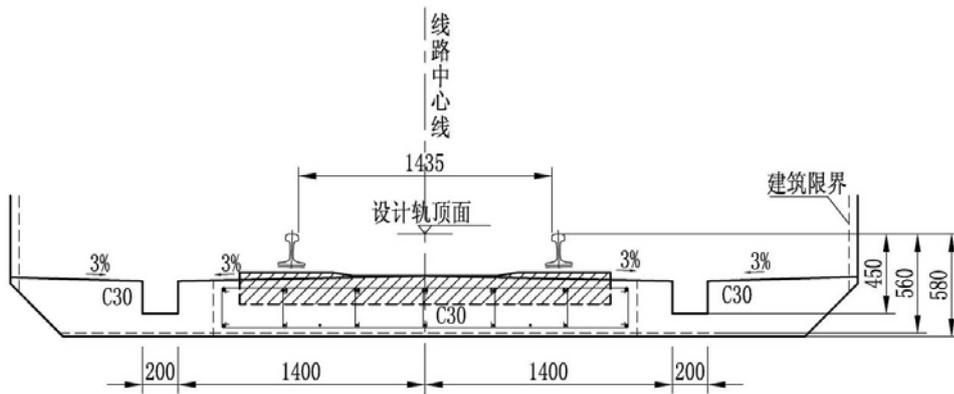


图 2-2-3b 矩形隧道长轨枕整体道床

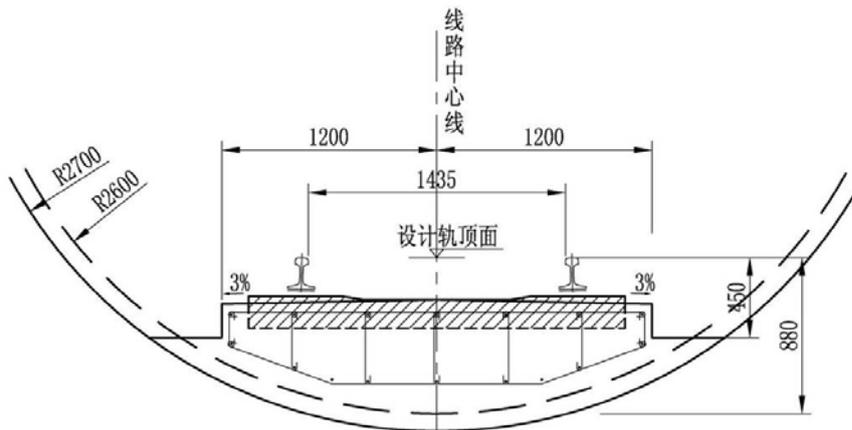


图 2-2-3c 圆形隧道长轨枕整体道床

年 12 月底通车试运营。

表 2-2-17 本工程施工进度计划

序号	工程名称	进度指标	备注
1	全明挖地下车站	18~22 个月	土建结构
	围护工程	4~6 个月	
	盾构井主体结构	8 个月	含开挖
	主体结构	12~14 个月	含开挖
	附属工程	4~6 个月	含开挖
2	盖挖地下车站	24~27 个月	土建结构
3	明挖区间	60~80 延米/月·工作面	
4	暗挖区间	40~60 延米/月·工作面	
5	盾构区间	180~240 延米/月·工作面	
	盾构掉头	1~2 个月	
	下井拼装	1~2 个月	
	盾构转场	1.5~2 个月	
6	停车场	30~36 个月	含土建、安装等
7	轨道	1800 延米/月·工作面	
8	车站装修与设备安装	9~12 个月/站	
9	全线接触轨	8~10 个月	
10	信号	7~9 个月	
11	通信	7~9 个月	
12	全线系统设备调试	4~6 个月	
13	试运行	3~6 个月	

2.2.12.2 施工方式

根据工程施工筹划方案，本工程有 5 座车站采用明挖法施工，1 座车站采用明挖法结合路口局部盖挖法施工。区间深圳北~梅林关站以高架段为主，采用的箱梁结构，过渡段采取明挖，梅林关站~银湖站为地下区间以矿山法施工为主，银湖站~科学馆站地下区间段以盾构法为主。

车站、区间线具体施工方式分别见表 2-2-18、表 2-2-19。

表 2-2-18 本工程车站工法一览表

序号	车站名称	矩形框架结构型式	站台中心里程	基坑深度 (m)	围护结构型式	施工方法	车站长度 (m)	备注
1	梅林关站	双层三跨	AK12+144.38	20.0	地下连续墙	明挖	498.2	
2	翰林站	双层双跨	AK9+366.00	21.7	钻孔桩	明挖	230	
3	银湖站	三层三跨	AK6+990.60	26.0	地下连续墙	明挖	315.5	已施工
4	八卦岭站	三层三跨	AK6+025.008	25.5	地下连续墙	明挖	303.0	
5	通新岭站	三层三跨	AK4+576.00	27.5	地下连续墙	明挖	166.0	
6	科学馆站	三层三跨	AK3+621.732	30.5	地下连续墙	明挖(局部盖挖)	488.5	

表 2-2-19 本工程区间工法一览表

编号	区间	工法、结构型式	起止里程	长度
1	深圳北站~梅林关站 (区间总长 2712.791m)	高架、槽型梁	YAK14+152.923~YAK14+952.297	799.374m
		路堤路基、U 型挡墙	YAK14+074~YAK14+152.923	78.923m
		路堑路基、U 型槽	YAK13+910~YAK14+074	164m
		明挖、矩形断面	YAK13+876~YAK13+910	34m
		盾构、圆形断面	YAK12+239.506~YAK13+876	1636.494m
2	梅林关站~翰林站	矿山法、马蹄形断面	ZAK9+491.771~ZAK11+800.000 YAK9+491.771~YAK11+800.000	左线全长: 2315.464m 右线全长: 2308.229m
3	翰林站~银湖站 (部分区间隧道已由 9 号线工程实施, 长度未计)	矿山法、马蹄形断面	ZAK7+208.119~ZAK9+275.767 (其中, ZAK7+208.119~ZAK7+353.229 共 145.11m 已由 9 号线工程同期设计并施工, 本次设计范围为 ZAK7+353.229~ZAK9+275.767) YAK7+208.413~YAK9+275.767 (其中, YAK7+208.413~YAK7+518.137 共 309.724m 已由 9 号线工程同期设计并施工, 本次设计范围为 YAK7+518.137~ZAK9+275.767)	左线全长 2053.059m 本次设计: 1907.949m 右线全长 2067.354m 本次设计: 1757.63m
4	银湖站~八卦岭站 (部分区间隧道已由 9 号线工程实施, 长度未计)	矿山法、马蹄形断面	ZAK6+718.646~ZAK6+783.258 YAK6+713.55~YAK6+738.258	右线: 24.708m 左线: 64.612m

5	八卦岭站~通新岭站	盾构法、圆形断面	YAK4+655.100~YAK5+873.498; ZAK4+655.100~ZAK5+826.548	右线: 1218.4m 左线: 1171.4m
6	通新岭站~科学馆站	盾构法、圆形断面	YAK3+699.532~YAK3+787.000; YAK3+878.000~YAK4+496.900; ZAK3+699.532~ZAK3+854.000; ZAK3+950.000~ZAK4+496.900	右线: 701.4m 左线: 701.4m
		矿山法、马蹄形断面	YAK3+787.000~YAK3+878.000; ZAK3+854.000~ZAK3+950.000	右线: 96m 左线: 96m

2.2.12.3 工程土石方情况

6 号线二期工程（6 号线南延线）挖方：117 万 m³，弃方：112 万 m³。委托有资质单位负责清运至政府部门指定的部九窝渣土受纳场。



图 2-2-4 部九窝渣土受纳场影像图

2.2.12.4 施工组织

1、施工布置：施工场地采用封闭式施工。主体设计车站和区间采用分段施工、结合施工的方式；明挖车站基坑作为盾构区间施工工作井利用，全线大部分施工范围集中在车站施工范围。

2、施工营地、临时堆土场、堆料场等临建设施：临建工程均设置在主体施工场地

内，其中：施工营地（工棚）占地 500~1200m²；材料堆放场地 500m² 以下；施工道路仅在施工场地一侧设水泥路，长约 200~300m，宽 5~6m，占地面积 600~1500m²；临时堆土场主要用于施工期间土石方导运，对于无法及时外运的土方就地临时堆放所用，一般占地面积 2000m²。

3、施工渣土清运：施工渣土清运路线为上步路→北环大道→皇岗路→梅观路→南坪快速路→福龙路→和平路（泥头车需进入和平路掉头）→部九窝弃土场口→部九窝二期余泥渣土受纳场，运渣路线长 22.4km。运渣线路图见图 2-2-5 所示。

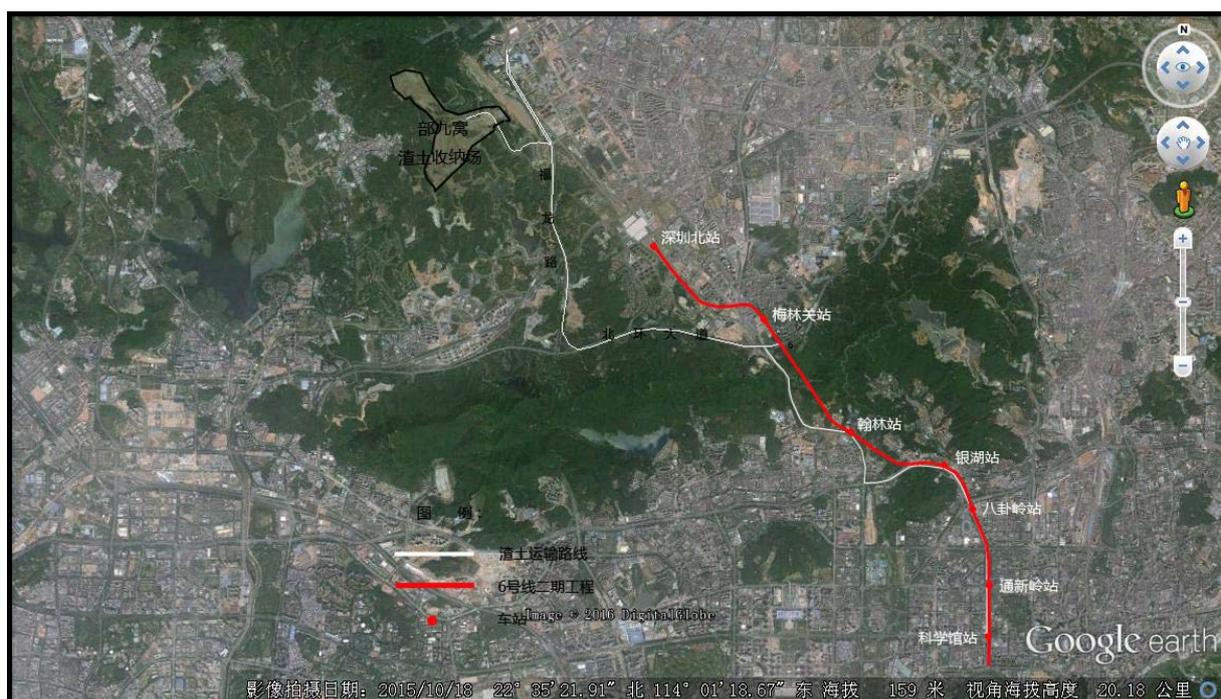


图 2-2-5 渣土清运路线

2.2.12.5 大临工程

本工程大临工程主要有 2 处铺轨基地（与车站合建，分别为八卦岭站及梅林关站）；2 处盾构井占地 0.05ha（位置为：新区大道 AK13+886；深圳中学泥岗部操场南侧 AK6+700）；3 处竖井占地 0.036ha（科学馆站后折返线 AK3+200、梅翰区间 AK9+850、停车场出入线 MRAK1+010）、1 处竖井兼风井占地 0.012ha（翰银区间 AK8+100）；隧道口位于 AK13+900 处，过渡段开挖占地面积为 0.23ha。

翰银区间的 1 处竖井兼风井位于生态控制线范围内。

2.2.13 征地拆迁

2.2.13.1 用地概况

工程占地包括永久占地和临时占地，永久占地主要为车站出入口、风亭、冷却塔、区间风井等地面建筑占地，临时占地包括施工营地、临时堆土区和临时施工道路等临时占地情况。

根据工程主体设计，本工程永久用地 41.2277ha，临时用地约 23.9978ha。各站点内征地面积见下表。

表 2-2-20 沿线各站点征地情况一览表

序号	项目	所属区政府	临时占地	永久占地	拆除建构筑物
			面积 (万 m ²)	面积 (万 m ²)	面积 (m ²)
1	科学馆站	福田	2.76	2.17	/
2	通新岭站	福田	1.71	0.87	/
3	八卦岭站	罗湖	2.15	1.82	/
4	翰林站	福田	2.20	1.61	/
5	银湖站	罗湖	1.02	0.25	/
6	梅林关站	龙华	2.3	2.015	/
7	通科区间	福田	0.0301	2.056	/
		罗湖	0	0	/
		龙华	/	/	/
8	八通区间	福田	0.0187	2.791	/
		罗湖	0	0	/
		龙华	/	/	/
9	银八区间	福田	0.2181	0.8831	/
		罗湖	0.5312	1.1972	/
		龙华	/	/	/
10	翰银区间	福田	/	/	/
		罗湖	0.4264	5.6381	/
		龙华	/	/	/
11	梅翰区间	福田	1.9635	7.9706	/
		罗湖	/	/	/
		龙华	/	/	/
12	深梅区间	福田	/	/	/
		龙华	1.53 (高架)	1.421 (高架)	380
		罗湖	/	/	/
13	民乐停车场出入线	福田	/	/	/
		罗湖	/	/	/
		龙华	0.912	5.1832	/
14	民乐停车场	福田	/	/	/
		罗湖	/	/	/

序号	项目	所属区政府	临时占地	永久占地	拆除建构筑物
			面积 (万 m ²)	面积 (万 m ²)	面积 (m ²)
		龙华	7.7552	6.7735	/
合计			23.9978	41.2277	380

2.2.13.2 拆迁情况

本次 6 号线二期工程总体设计研究充分考虑了线、站位与沿线既有建筑物的关系，精心设计，综合比选，尽量减小地铁工程对城市既有建、构筑物的影响，但不可避免还存在少量建筑物需拆迁，建议采用现金补偿的方式进行安置，本工程仅深圳北站~梅林关站高架区间现状有一处垃圾站，为一层混凝土房屋，建筑面积约 380m²，需要拆迁。

2.2.14 主要工程数量

主要工程数量见表 2-2-21。

表 2-2-21 主要工程数量表

项目名称		单位	工程数量	备注
线路	全长	正线公里	11.84	与 6 号线一期重叠 110.38m
	地下线	正线公里	10.601	
	出入段线	正线公里	0.24	
	高架线	正线公里	0.884	
车站	地下站	座	6	
	高架站	座	0	
区间	明挖地下区间	双线公里	0.10	
	暗挖地下区间	双线公里	4.924	
	盾构区间	双线公里	4.115	
	高架区间	双线公里	0.8	
供电	主变电所	新建	座	0
		利用既有	座	2
	混合变电所	座	5	
	降压变电所	座	2	
	跟随所	座	8	
	民乐停车场	平方米	47000	
电扶梯	自动扶梯	台	75	
	垂直电梯	台	20	含停车场电梯

项目名称		单位	工程数量	备注
征地拆迁	永久征地	公顷	41.2277	
	临时占地	公顷	23.9978	
	拆迁	平方米	380	
初期购置车辆		辆	144	

2.3 主要污染源分析

2.3.1 施工期污染源分析

2.3.1.1 噪声

工程施工噪声包括现场施工产生的噪声和车辆运输产生的噪声。施工过程将动用挖掘机、空压机、钻孔机、风镐、打夯机等施工机械，一些施工作业如搬卸、安装、拆除等也产生噪声。有些工艺要求必须连续施工，在噪声敏感区夜间施工扰民问题会比较突出。本工程施工阶段各设备噪声污染源见表 2-3-1。

表 2-3-1 常用施工机械设备噪声值 单位：dB (A)

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	Lmax
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	94
基础阶段	6	平地机	5	90
	7	空压机	5	92
	8	风锤	5	98
结构阶段	9	振捣机	5	84
	10	混凝土泵	5	85
	11	气动扳手	5	95
	12	移动式吊车	5	96
	13	各类压路机	5	76~86
	14	摊铺机	5	87
各阶段	15	发电机	5	98

2.3.1.2 振动

施工振动包括重型施工机械运转、重型运输车辆行驶、打桩、锤击、夯实等施工作业产生的振动和爆破作业产生的振动，施工作业产生振动的影响范围通常在距振源 30

米以内。利用矿山法的区间、车站等有爆破作业，爆破作业产生振动的影响范围依爆破方式、装药量、地质条件等因素的不同而不同。除爆破作业外，本工程施工常用机械在作业时产生的振动值见表 2-3-2。

表 2-3-2 常用施工机械振动源强度 单位：dB

序号	施工机械	振动源强			
		距离振源 5m	距离振源 10m	距离振源 20m	距离振源 30m
1	挖掘机/装载机	82~84	78~80	74~76	69~71
2	推土机	83	79	74	69
3	重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66
4	压路机	86	82	77	71
5	钻孔灌浆机	/	63	/	/
6	空压机	84~85	81	74~78	70~76
7	振动打桩锤	100	93	86	83

2.3.1.3 大气污染源

挖土、拆除、装卸、运输、回填、夯实等施工过程会产生扬尘，特别是施工车辆在未铺装道路上行驶会产生大量扬尘。扬尘在大风天气和旱季较为严重，形成施工期的主要大气污染。施工期间将开挖现场和施工占地范围内的树木、草皮等植被砍伐清理，形成裸露面，使局部空气质量变差。此外，各种施工机械、运输车辆等也排放一定量废气。

2.3.1.4 水污染源

本工程施工期污水主要来自施工作业产生的泥浆水、施工机械及运输车辆的冲洗水、施工人员产生的生活污水、下雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流等。如管理不善，污水将使施工路段周围地表水体或市政排水管中泥沙含量有所增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统，虽然水量不大，但影响时间较长。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，施工期一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04m^3 计，每个工点施工人员生活污水排放量约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工期还会排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水等。

本工程沿线位于建成区，沿线两侧具有完善的市政排水系统，施工期产生的废水预处理后可以就近排入市政管网。

2.3.1.5 固体废物

工程施工期产生的固废主要为生活垃圾和弃土石方。

(1) 生活垃圾

生活垃圾包括施工人员日常生活产生的垃圾，主要为餐饮废弃物及排泄物等。本项目施工人员按照450人计算，施工期55个月，人均生活垃圾产生量按1kg/人·日，施工期施工人员的生活垃圾的日总产生量为450kg，则施工期生活垃圾总量约752.8t。

(2) 弃土（石）方和建筑垃圾

弃土（石）方和建筑垃圾统称为施工弃渣，根据项目水土保持方案资料，本工程共开挖土石方117万m³，其中回填土石方约5万m³，剩余土石方112万m³弃土（石）方统一运至深圳市龙华部九窝（二期）余泥渣土受纳场处理，其防护责任由市城管局负责。

地面清除垃圾、路段上进行土方挖填前，先对地表含植物根系的土方进行清运（其产生量已包含在上面的土石方数量中）。上述地表清除物已包含在上述项目的总土石方数量中，但由于性质的差异，因此必须区别对待。根据同类项目的调查，部分地表清除物可以利用到道路的绿化带建设中，其余的可进入填埋场统一处理。

2.3.1.6 生态环境

本工程沿线区域基本为建成区，以城市生态系统为主。物种多样性简单，没有处于野生自然状态的、受国家保护的野生动植物。

因此工程的生态影响主要是施工期明挖、区间和车站施工现场的影响，包括水土流失、工程弃土、破坏绿化、占用道路以及少量房屋拆迁对居民生活的影响等。

2.3.2 工程运营期污染源分析

本报告中主要考虑风亭、冷却塔及高架线列车运行的噪声影响以及轨道交通的振动影响。

2.3.2.1 噪声

本线路投入运营后对环境产生影响的噪声源主要是车站冷却塔和风亭，以及高架线路列车运行噪声等。

(1) 风亭、冷却塔噪声

本线投入运营后，车站对环境产生影响的噪声源主要是车站冷却塔和风亭等。

地下线路、车站通风系统的隧道风机、全新风机、站台回/排风机的通风路径与地面相通，其运行噪声可通过隧道风亭、车站送风亭和车站排风亭向地面传播，有可能对地

面环境敏感点产生影响。车站空调系统按公共区使用和设备使用 2 个系统设置，大系统在列车运行时段运行，小系统 24 小时运行。

本工程地下车站风亭、冷却塔的噪声源强采用类比监测数据确定。根据《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）环境影响报告书》（报批稿）（2015 年 5 月）中关于风亭、冷却塔噪声的类比监测，目前建成运营的深圳地铁风亭噪声一般在风亭出口 1m 处为 51~66dB (A)，在 15m 以外基本衰减至背景噪声，对周边环境影响很小。风亭及冷却塔噪声类比监测结果详见表 2-3-3。

表 2-3-3 风亭及冷却塔噪声类比监测结果

声源类别	测点位置	LAeq (dB)	测点相关条件
排风亭	当量距离 Dm=3.5m 处，地面高度 1.5m	58.8	风机型号 RAF-101、201， 风压为 600Pa，电机功率均为 45kW， 风道设置 2m 长组合片式消声器
	百叶窗外 1m	60.4	
	百叶窗外 5m	56.7	
	百叶窗外 10m	55.0	
	背景值	54.6	
新风亭	当量距离 Dm=3.5m 处，地面高度 1.5m	54.5	风机型号 FAF-101、201， 设置 2m 长组合片式消声器
	百叶窗外 1m	54.6	
	背景值	54.6	
活塞风亭	当量距离 Dm=3.5m 处，地面高度 1.5m	56.2	列车通过时的噪声，设置 2m 长组 合片式消声器
	百叶窗外 1m	56.8	
	背景值	56.1	
冷却塔	当量距离 Dm=4.2m 处，地面高度 1.5m	65.8	MXR-250SL 横流方塔，长 3950mm，宽 3910mm，3550mm， 电机功率 4*2KW，冷水机组冷量 625KW。
	距塔体 2m、地面高度 1.5m	67.0	
	距塔体 6m、地面高度 1.5m	63.6	
	距塔体 16m、地面高度 1.5m	58.1	
	Df=4.0	71.5	

根据主体设计提供的各车站建筑总图，风亭及冷却塔的位置已基本确定，各风亭当量距离 Dm 在 3.2~4.5m 之间，单塔当量距离 Dm 为 4.4m，因此，根据上表风亭及冷却塔的噪声源强类比分析，确定本次评价采用的噪声源强如下：

新风亭：54.5dB (A)（当量距离 Dm 处，风道内安装 2m 长消声器）

排风亭：58.8dB (A)（当量距离 Dm 处，风道内安装 2m 消声器）

活塞风亭：56.2dB (A)（当量距离 Dm 处，前后各安装 2m 长消声器）

冷却塔：65.8 dB (A)（当量距离 Dm 处单台的噪声级）

71.5dB (A)（Df=4.0处单台的噪声级）

(2) 高架线噪声

高架轨道交通噪声源强与车型、桥梁结构形式、受电方式、运行速度等因素有关。本线采用箱梁，普通轮轨系统、A 型车、设计速度为100km/h，列车采用6 辆为编组。

本工程为6号线一期工程的延长线，技术标准与6号线一期工程一致，因此，本次评价采用《深圳市城市轨道交通 6 号线工程环境影响报告书》（报批稿）（2015年12月）确定的源强：源强取值为87.0dBA，距轨道中心距离7.5m，距轨面高度1.5m处。其边界条件为：平顺线路、整体道床、混凝土轨枕、弹性扣件、60kg/m无缝钢轨、行车速度60km/h。

2.3.2.2 振动

运营期振动源主要是列车车轮与钢轨撞击产生的振动。当线路与居住建筑或振动敏感建筑距离很近，特别是从其下方穿过时，列车运行产生的振动会对沿线居民和敏感建筑造成一定的影响。列车运行振动对环境的影响与车辆、轨道、隧道、地基、建筑物类型、距离、列车运行速度等因素有关。

本次源强选取采用《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）环境影响报告书》（报批稿）（2015年5月）确定的地下线振动源强 VLz10 为 87.9 dB。

线路条件为：列车速度为 60km/h，无缝线路，普通整体道床，单圆隧道。

2.3.2.3 大气污染源

本工程列车采用电力动车组，无机车废气排放。运营期间，地下车站排风亭排放带有异味的气体可能对大气环境产生一定的影响；停车场食堂油烟废气的排放量很小，且采取相应处理措施，对空气环境影响很小。

2.3.2.4 水污染源

本工程运营期的废水主要来自停车场和各车站。

1、停车场

停车场设停车列检线共计 30 列位；配置自动洗车机系统，车辆外壳用洗车机清洗，自动洗车机用水量约 68m³/d，部分水循环使用，排水量为 48m³/d；地面、设备冲洗用水量为 5m³/d，耗损 10%，地面、设备冲洗废水产生量为 4.5m³/d，停车场生产废水产生量为 52.5m³/d。

停车场职工生活按 100L/人·d 估算生活用水量，按 90%产污系数计算生活污水量，本工程初期 2029 年生活用水量 19.2m³/d，污水排放量为 17.3m³/d，耗损 1.9m³/d。

2、各车站

各车站的排水主要是结构渗漏水、冲洗清扫水、办公生活污水、空调系统排水等，主要含 COD，TN，TP 等污染物。类比已运营的广州地铁三号线各个车站用水和排水情况，各车站用水量为 $3\text{m}^3/\text{d}$ ，排水量为 $2.7\text{m}^3/\text{d}$ ，本工程 6 个车站用水量为 $18\text{m}^3/\text{d}$ ，污水产生量为 $16.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程设计有公共厕所，参考《广东省用水定额》(DB44/T1461-2014)规定“市内公厕用水量为 $1100\text{L}/\text{坑位}\cdot\text{日}$ ”，考虑到地铁客流量较大，每处公厕按照男女各 10 个坑位计算，则各个车站公厕产生的用水量为 $22\text{m}^3/\text{d}$ ，6 个车站公厕废水产生量为 $118.8\text{m}^3/\text{d}$ 。

综合以上计算，本工程运营期污水排放总量为 $204.8\text{m}^3/\text{d}$ ，其中民乐停车场生产废水产生量为 $52.5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水量为 $17.3\text{m}^3/\text{d}$ ；各车站污水排放量为 $16.2\text{m}^3/\text{d}$ ，公共厕所废水量为 $118.8\text{m}^3/\text{d}$ 。本工程水量平衡图详见图 2-3-1。

生产废水经停车场内设置的污水处理装置处理 DB44/26-2001 第二时段三级标准后排入城镇污水管网进入城镇污水厂进一步处理。

3、污水排放去向

本工程民乐停车场生产废水经自建污水处理设施一级物化处理、生活污水经化粪池预处理后接入市政污水管网，污水将送往城镇污水处理厂；沿线各车站分区进入所在区域污水处理厂处理。

2.3.2.5 固体废物

本工程运营期固体废物主要为沿线车站乘客和职工生活垃圾，停车场检修作业产生的废油、废渣、各工序擦拭油布等固体废物。停车场新增污水处理站产生的污泥。

工作人员生活垃圾产生量按 $0.3\text{kg}/\text{人}\cdot\text{天}$ 计算。

1、停车场

停车场停车简单检修过程中会产生一定的废机油、废柴油、沾染废机油的抹布等，以上均属于《国家危险废物名录》(2008年6月发布)中规定的危险废物；污水处理站处理的生产废水含有废机油、废柴油等，处理后产生的污泥按《危险废物鉴别方法(GB5085.1~7-2007)》进行浸出毒性鉴别测试分析，属危险废物，与其他危险废物一起交由资质的危险废物处置单位进行安全处置。

停车场职工 192 人产生的生活垃圾约为 $57.6\text{kg}/\text{d}$ ，交由环卫部门处理。

2、车站

根据对深圳地铁一号线的调查，车站乘客产生的生活垃圾按照 25kg/站·日计算，本工程 6 座车站，则各车站生活垃圾产生量为 0.15t/d。

2.4 工程环境影响汇总

结合以上分析可知，本工程施工期环境影响和运营期环境影响，见表 2-4-1。

表 2-4-1 本工程环境影响汇总表

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境变化/污染源强	排放/影响方式	备注
施工期	工程占地	风亭、冷却塔、出入口、中间风井、停车场占地	永久占地 41.2277ha	永久改变土地使用性质；民乐停车场 10.0ha 的用地建设完成后上部进行绿化恢复。	
		施工临时用地	临时占地 23.9978ha	施工结束后原道路、绿地将得到恢复，空地会进行绿化建设。	
	土石方	车站、隧道、停车场施工开挖、回填	开挖土石方 117 万 m ³ ，回填土石方约 5 万 m ³	共开挖土石方 117 万 m ³ ，回填土石方约 5 万 m ³ ，剩余土石方 112 万 m ³ 委托有资质单位负责清运，运至部九窝渣土场填埋；开挖、回填过程中会带来一定的水土流失。	
	生活	房屋拆迁、交通管制	无居住房屋拆迁	交通管制影响附近居民出行。	
	噪声	施工机械设备、运输车辆	距离设备 5m 处 76~98 dB(A)	以声源为中心四周传播	
	振动	施工机械设备、运输车辆	距离设备 5m 处 82-100dB	地面传播	
	废气	施工场地、运输沿线	扬尘、运输车辆排放	TSP、NO _x 、CO 等	
	废水	施工场地	施工排水	施工废水下连续墙、钻孔灌注桩施工产生泥浆水，含泥沙量高，需经三级沉淀后排放；职工生活污水、暴雨地表径流等	
	固体废物	车站、区间、停车场开挖	弃土、弃渣	弃土方 112 万 m ³ ，送入指定弃土场	
		拆迁垃圾	房屋拆迁产生	房屋拆迁垃圾约 143m ³ 送入指定场所，以砖石、水泥混凝土为主	
运营期	噪声	风亭、冷却塔；停车场设备维修等		空间辐射传播	
		车辆运营	87.0 dB		
	振动	车辆运营	87.9dB		
	废气	风亭、食堂	风亭排气、食堂油烟	运营初期异味、雨季夹带有霉味；油烟净化装置处理达标后排放	

时段	污染源类型	性质及排放位置	生态环境变化/污染源强	排放/影响方式	备注
	废水	车站生活污水	135m ³ /d	经预处理后经城市污水管网送入城镇污水处理厂进一步处理	分区进入各城市污水厂
		停车场生产废水及生活污水	69.8m ³ /d	经预处理后经城市污水管网送入城镇污水处理厂进一步处理	
	固体废物	车站、停车场	生活垃圾 139.61t/a	由环卫部门统一收集处理	
		停车场	危险废物 0.15t/a	委托资质单位安全处置	

2.5 停车场选址环境合理性分析

6 号线二期工程（6 号线南延线）需新建停车场。根据《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）》（修编稿），停车场选址有石龙与民乐两个选址方案。

2.5.1 建设规划停车场选址

根据《深圳市城市轨道交通建设规划调整（2011-2016）》，轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）设停车场一座，有石龙停车场、民乐停车场两个方案。建设规划详见下图：

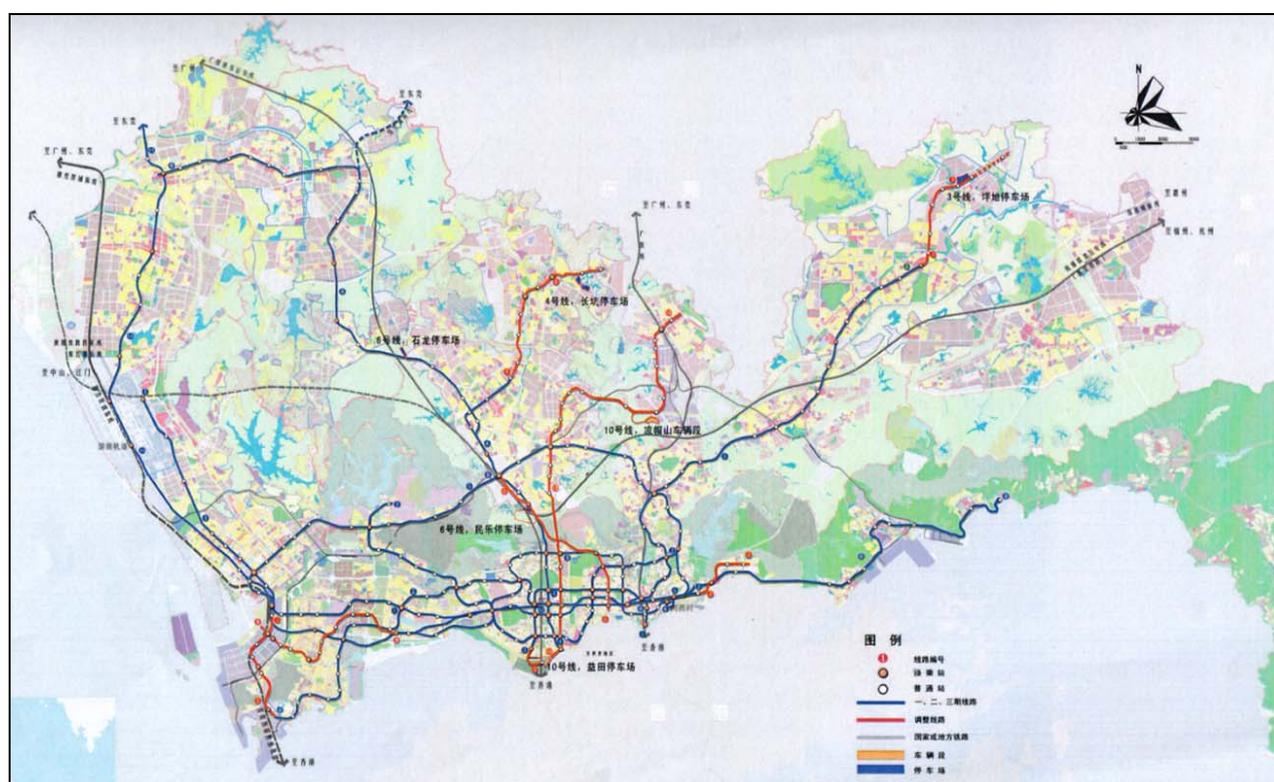


图 2-5-1 建设规划调整车辆基地分布图

石龙停车场位于机荷高速与布龙路立交西南侧山坳，现状为高压走廊、工业用地、扣车场和绿地为主。场地内地势较平坦，用地规模约 9ha。拆迁农民房、工业厂房面积约为 2 万 m²。

场址总体较平整，西南地势较高，现状高程 65m~82m。

该地块共有四条高压线经过，其中 500kv 荆鹏甲、乙线（最小弧垂高度 68 米）上跨停车场运用库位置，220kv 高压线（最小弧垂高度 35.45 米）上跨轨道咽喉区，根据《中华人民共和国电力设施保护条例》等相关规范、条例，架空电力线保护区内，不得

兴建长期住人的建筑物，若停车场设于此选址，高压线需要改移。

2.5.2 可研阶段民乐停车场选址

民乐地块位于梅观立交西北侧，新区大道与地铁 4 号线（龙华线）以西，翠岭华庭以南。现状为采沙场，现状高程 92m~100m，广深港高铁、厦深铁路下穿地块，土地开发条件差。规划用地属性为行政办公用地、绿地，地块面积约 10ha，场地内无拆迁。

地块下方有厦深铁路隧道、广深港高铁隧道、两线连接线隧道，地下情况复杂，现状覆土厚度不足 10 米。沿选址长边可布置停车场，受梅观立交、接轨站影响，出入线为本选址重点需要解决问题。

2.5.3 停车场选址比选结论

(1) 工程技术经济比选

石龙和民乐停车场选址工程技术经济比选结论详见下表。

表 2-5-1 停车场选址方案主要优缺点比较表

序号	比较项目	石龙停车场	民乐停车场
1	出入线	线路长约 1km，距离大浪站约 2km，最小半径 250m	长约 2.8km，最小半径 250 米
2	出入线接轨方式	区间接轨	车站接轨
3	运营组织	距离终点站科学馆站约 22 公里，运营成本相对民乐停车场每年成本增加约 2000 万	距离科学馆站约 11 公里
4	工程难度	改移 2 回 500kv、2 回 220kv 高压线	对下方高铁隧道加固保护
5	拆迁	20000 m ²	无
6	土地利用价值	高压线走廊下，土地利用价值低	高铁切割地块土地利用价值低，若设为停车场，进行有效保护，具有上盖物业开发条件，土地利用价值大
7	工程费用（含出入线）	约 7.6 亿（未含高压改移、区间接轨维护用房费用）	约 11.9 亿

对比上述 2 个停车场，民乐停车场在整个 6 号线中布局更合理，运营收发车顺畅，成本低，工程可实施性也较高，设为停车场使土地利用价值增高。

根据以上选址方案主要优缺点分析，本次可研推荐采用民乐停车场选址。

(2) 环境影响比选

2 个方案在占地、社会、生态、城市规划等环境影响方面的对比见下表。

表 2-5-2 各方案环境影响比选

项目	民乐停车场方案	石龙停车场方案	各方案环境影响比选
工程占地	10.0 ha	9 ha	石龙方案占地少，优于民乐方案
噪声影响	北侧有噪声敏感目标 1 处：翠岭华庭小区，与停车场厂界相距约 55m。	拆迁后附近无噪声敏感点	石龙方案噪声对环境无影响，民乐方案周围有翠岭华庭小区，但噪声影响极小
社会、生态影响	无拆迁	拆迁农民房、工业厂房面积 20000 m ²	民乐方案现状为采沙场、无植被，无需拆迁也不会破坏植被，石龙方案需拆迁还会破坏现有植被，因此民乐方案优于石龙方案
城市规划	若设为停车场，进行有效保护，具有上盖物业开发条件，土地利用价值增大	位于高压线走廊下，不符合《中华人民共和国电力设施保护条例》等相关规范、条例	石龙方案不符合相关规范，民乐方案不违反规范要求，还可以上盖物业开发、从新设置绿地，增大了土地利用价值，优于石龙方案
与水源保护区的关系	停车场未涉及规划水源保护区，对水源保护区无影响	停车场未涉及规划水源保护区，对水源保护区无影响	两方案相同，均对水源保护区无影响
结论	推荐方案	比较方案	两方案噪声影响均很小，对水源保护区均无影响，民乐方案无需拆迁，既不违反规范要求，还可以上盖物业开发、从新设置绿地，增大了土地利用价值，明显优于石龙方案

从上表可以看出综合比较 2 个方案在占地、拆迁、生态、噪声、城市规划方面的影响，民乐停车场占有优势，因此本次环评推荐采用民乐停车场选址，与可研推荐方案一致。

2.6 线路下穿敏感目标区段线路方案分析

2.6.1 深圳北站至梅林关站区段

本区段下穿书香小学教学楼和深圳市国家保密局。

根据《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016 年）》，6 号线二期工程深圳北站-民乐站区间规划线站位如图所示，规划线路由新区大道南下转东南于轨道交通 4 号线（龙华线）西侧设民乐站，规划线路需下穿书香小学教学楼。

根据规划路由要求，本次工可设计阶段，进一步比选 6 号线二期工程与 4 号线的换乘关系及对周边客流吸引情况后，合理调整设站位置，优化线路客流覆盖，提高运营经济效益，提出在丰泽湖山庄西侧设梅林关站的方案，为避开书香小学教学楼，线路主要比选方案如下图所示。

北侧方案下穿万科金域华府、书香门第小区、民乐村等 16 栋住宅，需大面积拆除

建筑物，工程代价高，拆迁难度大。

南侧方案线路沿书香小学南侧绕行，如需在丰泽湖山庄西侧设站，则无法满足线路曲线半径及夹直线要求，线路方案不可行。若满足线路条件将车站南移，则客流覆盖效益极差，且车站进入南坪快速路区域，无设站意义。同时，梅林关站做为民乐停车场接轨站，站位南侧曲线需满足一定要求，若车站南移，则无法满足梅林关站做为接轨站的工程技术条件，因此，南侧方案难以实施。

推荐方案线路自丰泽湖西侧的梅林关站引出后，下穿梅林关检查站后，下穿书香小学教学楼与深圳市国家保密局，后沿新区大道行进。

北侧方案与推荐方案环境合理性分析对比，详见下表。

表 2-6-1 各方案环境影响比选

项目	北侧方案	推荐方案
区域规划	对梅林关改造无影响	对梅林关改造无影响
敏感点分布	下穿民乐村、上河坊、书香门第、金城华府等 16 栋住宅。	下穿书香小学教学楼、深圳市国家保密局等 2 栋房屋。
生态影响	地下线盾构施工，不会对地面植被产生不利影响	地下线盾构施工，不会对地面植被产生不利影响
社会影响	有拆迁且实施难度大	无拆迁
结论	比较方案	推荐方案

综上，通过对 2 个方案进行环境合理性分析，可以看出，推荐方案下穿建筑物少，工程实施难度小，为减小对学校 and 深圳市国家保密局的影响，设计中隧道采用大坡度加大埋深，隧道以安全净距下穿书香小学教学楼，由学校基础下方通过，实施过程无需对小学基础进行处理，施工工艺为盾构法，线路选线已将对学校和深圳市国家保密局的影响降低到最低。因此，设计推荐采用的此方案同时也具备环境合理性。

为了减低工程施工期和列车运营对学校 and 办公居住区的影响，评价要求施工期注意施工时段，尽量在学生非上课时段施工，选择文明施工，加强施工管理，缩短施工时间，减少对周边环境的影响。运营期，本次评价对此区段采取特殊减振措施以降低列车运营振动对学校 and 深圳市国家保密局的影响，在设计和施工中应严格把控，确保减振措施达到最佳减振效果，对以上敏感点加强施工和运营期监控，将敏感点的环境振动列入常规监测项目，及时解决出现的超标问题。

通过采取以上的工程措施和环保措施，本工程对下穿区段的敏感点的不利影响可以降低到最低，因此，本工程此区段选线从环境角度是可接受的。

2.6.2 银湖站至八卦岭站区段

本区段下穿深圳中学泥岗部和深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼。

银湖站为 6 号线二期与 9 号线叠岛站厅换乘站，本站与车站两侧 6 号线二期部分区间已经由 9 号线工程施工预留，车站南端区间已预留至深圳中学泥岗部北侧建筑处。目前，6 号线二期银湖站及前后区间与 9 号线叠合的矿山法隧道段已同步实施，车站及前后曲线已基本不可调整。6 号线二期线路延伸后无法避开校区和住宅楼，线路方案存在唯一性。

根据深圳中学泥岗部最新建设规划，校区原建筑物基本全部拆除。线路下穿位置将建设为 1 栋 1 层钢结构校园体育馆和 1 处运动场，新建运动场位于现状操场处，拟在运动场下修建 1 层地下停车场。本项目的建设和运营将最大限度降低对学校的不利影响。

为了减低工程施工期和列车运营对学校 and 居住区的影响，评价要求施工期注意施工时段，尽量在学生非上课时段施工，选择文明施工，加强施工管理，缩短施工时间，减少对周边环境的影响。运营期，本次评价对此区段采取特殊减振措施以降低列车运营振动对学校 and 住宅楼的影响，在设计和施工中应严格把控，确保减振措施达到最佳减振效果，对以上敏感点加强施工和运营期监控，将敏感点的环境振动列入常规监测项目，及时解决出现的超标问题。

通过采取以上的工程措施和环保措施，本工程对下穿区段的敏感点的不利影响可以降低到最低，因此，本工程此区段选线从环境角度是可接受的。

第三章 项目影响区域环境概况及规划符合性分析

3.1 沿线自然环境特征

3.1.1 地理位置

深圳市位于广东省中南部沿海、富饶的珠江三角洲平原上。深圳市陆域位置是东经 113°46'~114°37'，北纬 22°27'~22°52'。东临大亚湾与惠州市相连，西至珠江口伶仃洋与中山市、珠海市相望，南至深圳河与香港毗邻，北与东莞市、惠州市接壤。本工程沿线经过福田区、龙华新区。

3.1.2 气象、气候

深圳市属亚热带海洋性气候。由于受海陆分布和地形等因素的影响，气候冬暖而时有阵寒，夏长而不酷热。雨量充沛，但季节分配不均、干湿季节明显。春秋季节是季风转换季节，夏秋季有台风。影响深圳的主要气象灾害有台风、暴雨、洪涝、干旱等。

根据深圳气象站资料，深圳市多年平均气温 22.0℃，1 月最冷，月平均最低气温为 11.4℃；7 月最热，月平均最高温度 29.5℃；极端最低气温 0.2℃，极端最高气温 38.7℃。年平均无霜期 355 天，霜冻几率很小。

深圳年平均相对湿度 77%。年平均蒸发量 1755.4mm。本地区的降水主要是锋面雨，其次是台风雨。全区平均最大暴雨量为 282mm/d，最大值达 385.8mm/d，历年平均降水量 1800mm~2200mm。降水主要集中在夏季（占 45%~47%）和秋季（占 34%~36%），其次是春季（占 12%~16%），冬季为旱季（占 4%左右）。

全年主要风向为东风和北东风，多年平均风速 2.6m/s~3.6m/s。

3.1.3 区域水环境概况

本线路范围内无地表河流，线路在翰林站至银湖站之间下穿银湖水库下游的小鱼塘，鱼塘水位随季节变化不大。

3.1.4 沿线地形与地貌

深圳市地势东南高，西北低，大部分为低山丘陵区，间以平缓的台地；西部为滨海平原。境内最高山峰为梧桐山，海拔 943.7 米。地铁 6 号线二期工程位于福田区、龙华

新区，线路原始地貌为高台地、低丘陵、海积平原。沿线场地现状主要为住宅区、学校、道路、鱼塘等，地形复杂。

3.1.5 地质构造

1) 场地所处大地构造位置

深圳市在大地构造上位于华南褶皱系（I 级单元）粤东北——粤中拗陷（III 级单元）的紫金～惠阳凹褶断束中（IV 级单元）。由加里东褶皱基底上发育而成的晚古生代凹陷，其后被中、新统构造叠加、改造，并发生多期的断裂和岩浆活动。深圳市处于中国东部沿海莲花山断裂带的西南段之五华～深圳断裂带南西段和东西构造高要～惠来断裂带南侧。

2) 线路场地内地质构造

根据区域地质资料，拟建深圳地铁 6 号线二期工程（6 号线南延线）场地发育的主要断裂为企岭吓～九尾岭断裂：走向北东 60~80°，倾向北西，倾角 65°~85°。长大于 30km，一般宽 50~20m，最宽可达 200m。

3.1.6 岩土分层及其特征

沿线范围内上覆第四系全新统人工填积层（ Q_4^{ml} ）、海陆交互相沉积层（ Q_4^{mc} ）、全新世冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、晚更新世冲洪积层（ Q_3^{al+pl} ）、残积层（ Q^{el} ）、坡积层（ Q^{dl} ），下伏燕山期花岗岩（ γ_5^3 ），微风化混合岩（ J_X ），主要地层概述如下，地层编号按照《深圳市岩土工程勘察报告数字化标准》（征求意见稿）：

1、第四系人工填土层（ Q_4^{ml} ）

素填土（地层编号 1-①）：由黏性土混少量砂砾组成偶夹有碎块石，结构松散～稍密。沿线广泛分布于地表；

填石层（1-③）：部分地段为抛石挤淤形成，主要由混合岩及粗粒花岗岩质块石组成，块石直径 0.20-1.50m，含量大于 50%，其余为碎石、角砾及黏性土充填，结构松散～稍密。沿线零星浅层分布。

杂填土（1-④）：由硬杂质粒径 $\leq 100\text{mm}$ ，含量 $< 50\%$ 的建筑垃圾和生活垃圾组成，局部地区有分布。

2、第四系全新统冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

淤泥（5-①）：灰黑色，深灰色，流塑～软塑，含有较多有机质，不均匀含有少量

石英砂砾，偶见生物贝壳，有臭味。该层主要分布在滨海滩涂地貌单元地层中，含水量较大，孔隙比大于 1.5。

淤泥质土 (5-②)：灰黑色，深灰色，软塑，局部流塑，含有较多有机质，偶见少量生物贝壳，有轻微的臭味，局部含有少量砂砾，该层沿线不连续分布，呈透镜状。

黏土 (5-③)：灰白色，褐黄色，可塑，局部呈硬塑状态，隐斑状结构，摇震无反应，干强度较高。沿线该层不连续分布，局部呈透镜体。

粉质黏土 (5-④)：灰白色、灰褐色，褐黄色，可塑，局部呈硬塑状态，隐斑状结构，不均匀含有少量砂砾及铁锰氧化物结核，摇震无反应，干强度较高。沿线该层不连续分布，局部呈透镜体。

粉砂 (5-⑤)：褐黄色，灰白色，褐红色，饱和，稍密~中密，局部呈密实状态，含有约 10%的黏土，混有少量中粗砂。该层沿线不均匀分布，呈透镜体分布。

细砂 (5-⑥)：褐黄色，灰白色，褐红色，饱和，稍密~密实，含有约 10~15%的黏土，混有少量中粗砂。该层沿线不均匀分布，呈透镜体分布。

中砂 (5-⑦)：褐黄色，灰白色，饱和，稍密~密实，含有约 10~15%的黏土，混有少量粗砾砂。该层沿线局部分布，呈透镜体分布。

粗砂 (5-⑧)：褐黄色，灰白色，饱和，松散~稍密，局部呈中密状态，含有约 10~15%的黏土，混有少量砾砂和圆砾。该层沿线局部分布，呈透镜体分布。

砾砂 (5-⑨)：褐黄色，灰白色，饱和，稍密，局部呈中密状态，含有约 10~15%的黏土，混有少量圆砾。该层沿线局部分布，呈透镜体分布。

3、第四系上更新统冲洪积层 (Q₃^{al+pl})

淤泥 (6-①)：灰黑色，深灰色，流塑~软塑，含有较多有机质，不均匀含有少量石英砂砾，偶见生物贝壳，有臭味。含水量较大，孔隙比大于 1.5。

淤泥质土 (6-②)：灰黑色，深灰色，软塑，局部流塑，含有较多有机质，偶见少量生物贝壳，有轻微的臭味，局部含有少量砂砾，该层沿线不连续分布，呈透镜状。

黏土 (6-③)：灰白色，褐黄色，可塑，局部呈硬塑状态，隐斑状结构，摇震无反应，干强度较高。沿线该层不连续分布，局部呈透镜体。

粉质黏土 (6-④)：灰白色、灰褐色，褐黄色，可塑，局部呈硬塑状态，隐斑状结构，不均匀含有少量砂砾及铁锰氧化物结核，摇震无反应，干强度较高。沿线该层不连续分布，局部呈透镜体。

粉砂 (6-⑤)：褐黄色，灰白色，褐红色，饱和，稍密~中密，局部呈密实状态，

含有约 10%的黏土，混有少量中粗砂。该层沿线不均匀分布，呈透镜体分布。

细砂 (6-⑥)：褐黄色，灰白色，褐红色，饱和，稍密~密实，含有约 10~15%的黏土，混有少量中粗砂。该层沿线不均匀分布，呈透镜体分布。

中砂 (6-⑦)：褐黄色，灰白色，饱和，稍密~密实，含有约 10~15%的黏土，混有少量粗砾砂。该层沿线局部分布，呈透镜体分布。

粗砂 (6-⑧)：褐黄色，灰白色，饱和，松散~稍密，局部呈中密状态，含有约 10~15%的黏土，混有少量砾砂和圆砾。该层沿线局部分布，呈透镜体分布。

砾砂 (6-⑨)：褐黄色，灰白色，饱和，稍密，局部呈中密状态，含有约 10~15%的黏土，混有少量圆砾。该层沿线局部分布，呈透镜体分布。

4、第四系上更新统坡积层 (Q_3^{dl})

黏土、粉质黏土 (7-①)：灰白色，褐红色，可塑~硬塑状态，不均匀含有少量砂砾及铁锰氧化物结核，网纹状结构，摇震无反应，干强度较高。该层在全线分布于低山、丘陵、台地。

粉质黏土 (7-②)：灰白色，褐红色，硬塑状态，不均匀含有少量砂砾及铁锰氧化物结核，网纹状结构，摇震无反应，干强度较高。该层在全线分布于低山、丘陵、台地。

5、第四系残积层 (Q^{el})

砂质黏性土 (8-①)：褐红、灰黄夹灰白等色，由下伏混合花岗岩等基岩风化残积而成，原岩结构可辨，软塑~可塑，实测标贯击数 $N \leq 40$ 击。沿线广泛分布。

砾质黏性土 (8-②)：褐红、灰黄夹灰白等色，由下伏粗粒花岗岩基岩风化残积而成，原岩结构可辨，硬塑~坚硬，实测标贯击数 $N \leq 40$ 击。沿线广泛分布。

6、燕山晚期侵入岩 (γ_5^3 (1))

粗粒花岗岩 (10)：系场地内下伏基岩。主要矿物成分为石英、长石及黑云母等，粗粒结构，块状构造。分布广泛。根据野外经验鉴别及标准贯入试验分为全、强、中等及微风化四带。

10-①全风化岩：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色。原岩结构基本破坏，尚可辨认，裂隙极发育，岩芯呈坚硬土状，手捏易碎，浸水可捏成团，偶夹有强风化岩块。实测标贯击数 $40 \leq N < 70$ 击。沿线呈层状分布。

10-②强风化岩：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色。原岩结构清晰可见，风化剧烈，裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹块状，碎块用手可折断，干钻困难，遇水易软化。实测标贯击数 $N \geq 70$ 击。沿线呈层状分布。

10-③中等风化岩：褐黄、浅肉红、灰白色夹灰黑色.裂隙发育，裂隙面普遍具铁染。岩芯多呈块状，少量短柱状， 锤击声哑、易碎，合金钻进较难，埋深起伏很大。

10-④微风化岩：灰白色夹肉红色.裂隙稍发育，裂隙呈闭合状，岩芯多呈短柱~长柱状，岩石锤击声脆。

7、银湖群混合岩

粗粒花岗岩（10）：

根据野外经验鉴别及标准贯入试验分为全、强、中等及微风化四带。

10-①全风化岩：褐黄、灰白、肉红夹褐黑色.原岩结构基本破坏，尚可辨认，裂隙极发育，岩芯呈坚硬土状，手捏易碎，浸水可捏成团，偶夹有强风化岩块。实测标贯击数 $40 \leq N < 70$ 击。沿线呈层状分布。

10-②强风化岩：褐黄、褐红、灰白、肉红夹褐黑色.原岩结构清晰可见，风化剧烈，裂隙发育。岩芯多呈坚硬土夹块状，碎块用手可折断，干钻困难，遇水易软化。实测标贯击数 $N \geq 70$ 击。沿线呈层状分布。

10-③中等风化岩：褐黄、浅肉红、灰白色夹灰黑色.裂隙发育，裂隙面普遍具铁染。岩芯多呈块状，少量短柱状， 锤击声哑、易碎，合金钻进较难，埋深起伏很大。

10-④微风化岩：灰白色夹肉红色.裂隙稍发育，裂隙呈闭合状，岩芯多呈短柱~长柱状，岩石锤击声脆。

8、断层破碎带

（40-①）断层破碎带：灰绿、灰黄、灰、紫红等色，有断层碎裂岩、糜棱岩、角砾岩、断层泥等类型，结构稍密-紧密。强度不均一。

3.1.7 区域环境质量概况

根据《2014 年度深圳市环境状况公报》：2014 年，全市环境质量总体保持良好水平。环境空气中二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）和细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）年平均浓度均符合国家二级标准；主要饮用水源水质良好，符合饮用水源水质要求；主要河流中下游氨氮、总磷等指标超标，其它指标达到国家地表水 V 类标准；东部近岸海域海水水质达到国家海水水质第二类标准，西部近岸海域海水水质劣于第四类标准；城市区域环境噪声处于一般（三级）水平；辐射环境处于安全状态。

（1）空气质量

全市环境空气质量指数（AQI）达到国家一级（优）和二级（良）的天数共 348 天，占全年监测有效天数（364 天）的 95.6%，比上年增加 24 天；空气中首要污染物为细颗粒物。全年灰霾天数 68 天，比上年减少 30 天。

二氧化硫、二氧化氮、可吸入颗粒物、细颗粒物、一氧化碳日平均浓度和臭氧日最大 8 小时平均浓度达到二级标准天数比例分别为 100%、99.2%、99.7%、96.7%、100% 和 98.9%。

全年二氧化硫平均浓度为 9 微克/立方米，比上年下降 2 微克/立方米；二氧化氮平均浓度为 35 微克/立方米，比上年下降 5 微克/立方米；可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度为 53 微克/立方米，比上年下降 9 微克/立方米；细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 34 微克/立方米，比上年下降 6 微克/立方米；一氧化碳平均浓度为 1.1 毫克/立方米，比上年下降 0.1 毫克/立方米；臭氧平均浓度为 57 微克/立方米，比上年上升 5 微克/立方米。

降水 PH 年平均值为 4.92，比上年下降 0.09；酸雨频率为 52.7%，比上年下降 2.9 个百分点。

全市年平均降尘量为 3.8 吨 / 平方公里·月，比上年上升 0.3 吨 / 平方公里·月，达到广东省推荐标准。

（2）水环境质量

饮用水源：梅林水库、深圳水库、清林径水库、赤坳水库、松子坑水库、径心水库和三洲田水库水质为优，达到或优于国家地表水 II 类标准；西丽水库、铁岗水库、石岩水库和罗田水库水质良好，达到国家地表水 III 类标准。与上年相比，所有水库水质保持稳定。全市集中式饮用水源地水质达标率为 100%。

河流：盐田河和王母河水质达到国家地表水 IV 类标准；龙岗河、深圳河和坪山河上游水质分别可达到国家地表水 I 类、III 类和 IV 类标准；主要河流中下游水质氨氮、总磷等指标超过国家地表水 V 类标准，其它指标达到 V 类标准。与上年相比，王母河水质明显改善，皇岗河水质污染程度明显减轻，西乡河和福田河污染程度有所减轻；深圳河、茅洲河、新洲河、凤塘河和盐田河水质基本保持稳定；坪山河污染程度有所加重，布吉河、大沙河、观澜河和沙湾河污染程度明显加重，龙岗河水质有所变差。

近岸海域：东部近岸海域水质良好，达到国家海水水质第二类标准；西部近岸海域海水水质劣于第四类标准，主要污染物为无机氮和活性磷酸盐。与上年相比，东部海域和西部海域水质类别保持不变。

（3）声环境质量

城市声环境质量基本稳定。全市区域环境噪声等效声级平均值为 56.8 分贝，处于一般（三级）水平，与上年持平。道路交通干线噪声等效声级加权平均值为 68.8 分贝，处于较好（二级）水平，比上年下降 0.1 分贝；泥岗路、香蜜湖路、北环大道、月亮湾大道、新安三路等部分路段道路交通噪声有超标现象。

（4）固体废物处置状况

全市共收集处置利用工业危险废物 30.23 万吨，处置利用率为 100%；收集处置医疗废物 10480 吨，集中处置率为 100%；生活垃圾产生总量为 541 万吨，无害化处理率为 100%，其中焚烧量为 263 万吨，填埋量为 278 万吨。

（5）生态环境

全市绿化覆盖面积 98805.26 公顷，建成区绿化覆盖率为 45.08%，建成区绿地率为 39.19%，人均公园绿地面积为 16.84 平方米，森林面积 82868 公顷，森林覆盖率达到 41.5%。

3.2 沿线社会经济调查

3.2.1 行政区划

深圳市全市面积 1991.64km²，下辖 8 个区，本线路经过福田区和龙华新区，位于经济特区内。

福田区位于经济特区中部，是深圳市的交通枢纽，是深圳市重点开发和建设的中心城区。东部从红岭路起与罗湖区相连，西部至华侨城与南山区相接，北到笔架山、莲花山与宝安区民治街道相连，南临深圳河、深圳湾与香港新界的米埔、元朗相望。全区总面积为 78.8 平方公里，下辖 8 个街道办事处，34 个社区。

龙华新区地处深圳市中北部，东临龙岗，西接宝安、南山、光明，南连福田，北至东莞。总面积 175.58 平方公里，2010 年末常住人口 137.9 万人，其中户籍人口 11.4 万人。

3.2.2 社会经济概况

根据《深圳市 2014 年国民经济和社会发展统计公报》（深圳市统计局，2015 年 4 月份）统计分析。

2014 年末全市常住人口 1077.89 万人，比上年末增加 15.00 万人，增长 1.4%。其中户籍人口 332.21 万人，占常住人口比重 30.8%；非户籍人口 745.68 万人，占比重 69.2%。

2014 年深圳居民人均可支配收入 40948 元，名义增长 9.0%，扣除价格因素影响，实际增长 6.9%。居民人均消费支出 28853 元，名义增长 10.1%，扣除价格因素影响，实际增长 8.0%。恩格尔系数为 33.1%。

2014 年全年本地生产总值 16001.98 亿元，比上年增长 8.8%。其中，第一产业增加值 5.29 亿元，下降 19.4%；第二产业增加值 6823.05 亿元，增长 7.7%；第三产业增加值 9173.64 亿元，增长 9.8%。第一产业增加值占全市生产总值的比重不到 0.1%；第二和第三产业增加值占全市生产总值的比重分别为 42.7%和 57.3%。人均生产总值 149497 元/人，增长 7.7%，按 2014 年平均汇率折算为 24337 美元。

3.2.3 交通运输

全年货物运输总量 29384.21 万吨，比上年增长 6.8%。货物运输周转量 2386.37 亿吨公里，增长 19.4%。

全年深圳港港口货物吞吐量 22323.73 万吨，比上年下降 4.6%；集装箱吞吐量 2403.74 万标箱，增长 3.3%，其中，出口集装箱吞吐量 1246.99 万标箱，增长 3.2%。全市年末拥有港口泊位数 153 个，其中万吨级泊位 67 个。

全年深圳机场旅客吞吐量 3627.25 万人次，比上年增长 12.4%。年末开通运营国内航线 181 条；国际航线 25 条；港澳台航线 4 条。

全年全市民用汽车拥有量 311.15 万辆，比上年增长 20.4%，其中，私人小汽车拥有量 249.24 万辆，增长 26.2%。

全年旅游住宿设施接待过夜游客 4991.06 万人次，比上年增长 9.3%。其中海外游客 1182.18 万人次，下降 2.7%；国内游客 3808.88 万人次，增长 13.6%。在过夜海外游客中，外国游客 161.12 万人次，下降 3.4%；港澳同胞 979.37 万人次，下降 2.5 %；台湾同胞 41.69 万人次，下降 3.5%。全年旅游外汇收入 45.66 亿美元，增长 0.8%。宾馆、酒店、度假村开房率 67.2%，比上年提高 3.1 个百分点。

3.2.4 旅游资源

深圳市是依山面海、风光秀丽的海滨城市。曲折蜿蜒的大鹏湾海岸线长 70 多公里，分布着大梅沙、小梅沙、溪涌、迭福、水沙头和西冲等水碧沙白的海滩。海滩宽约 30~50 米，长约 1000~3000 米，沙质柔软，海水清碧洁净，是迷人的海滨浴场；梧桐山雄伟险峻，山上溪涧纵横，有深不可测的梧桐天池；深圳湾畔 70 多公顷的红树林是候鸟

迁徙的中途站，可观赏到品种诸多的候鸟。

深圳的动植物资源很丰富，内伶仃岛的猕猴自然保护区和车公庙红树林自然保护区已被列为国家级自然保护区。大亚湾水生资源保护区被列为省级自然保护区。境内有著名的赤湾天后庙、鹏城东山寺等古迹遗址，并保留有南头古城、大鹏所城等近 500 年历史的古城。两城内保留有古城门、文天祥祠、鸦片战争中打响反侵略战争第一炮的赖恩爵将军府等古迹。蛇口有宋少帝墓和古炮台、沙头角中英街的界碑，龙田世居、大万世居等有浓郁民俗风情的客家村寨以及抗日战争时期东江纵队革命遗址等。

3.2.5 沿线文物分布情况调查

根据现场调查，本线路沿线建设范围内暂未发现地上不可移动文物分布，线路也未经深圳市现已查明的地下文物遗址埋藏区内。

3.3 相关规划符合性分析

3.3.1 与城市规划相符性分析

(1) 线路与城市规划的相容性分析

《深圳城市总体规划 2010-2020》确立了深圳是我国的经济特区，全国性经济中心城市和国际化城市的城市发展新定位；并制定了城市发展总目标：

继续发挥改革开放与自主创新的优势，担当我国落实科学发展观，构建和谐社会的先锋城市；

实现经济、社会和环境协调发展，建设经济发达、社会和谐、资源节约、环境友好、文化繁荣、生态宜居的中国特色社会主义示范市和国际性城市；

依托华南，立足珠江三角洲，加强深港合作，共同构建世界级都市区。

深圳市城市空间布局以中心城区为核心，以西、中、东三条发展轴和南、北两条发展带为基本骨架，形成“三轴两带多中心”的轴带组团结构，发展福田-罗湖和前海 2 个城市主中心，龙岗、龙华、光明新城、坪山新城和盐田 5 个城市副中心，以及航空城、沙井、松岗、观澜、平湖、布吉、横岗、葵涌 8 个城市组团中心。

本工程位于福田区和龙华新区，线路与城市布局结构规划图的位置关系见图 3-3-1，用地布局规划图见图 3-3-2。

2005 年深圳市政府组织编制完成了《深圳市整体交通规划（2005~2030）》，2010 年 9 月编制完成了《深圳市城市总体规划（2011-2020）》，同年 10 月编制完成了《深圳市

综合交通十二五发展规划》，2012 年 4 月又编制完成了《深圳市城市交通白皮书》。

规划中明确：以轨道交通作为城市公交系统的骨干，构筑由组团快线、干线和局域线构成的城市轨道交通网络，覆盖城市主要客运交通走廊，以快速公交（BRT）等中运量交通方式作为轨道交通的补充，覆盖城市次级客运交通走廊。在加强轨道交通以及快速公交（BRT）等中运量交通建设的同时，进一步扩大公交专用道范围，在常规公交需求的主要走廊布置公交专用道，逐步形成公交专用道网络。

本工程建设是实施《深圳城市总体规划 2010-2020》、《深圳市整体交通规划（2005~2030）》的重要组成部分。

3.3.2 与轨道交通近期建设规划的相容性分析

可行性研究以《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》为研究依据，线路总体走向与布置与近期建设规划保持一致。总体分析，本工程的建设符合《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》。

深圳城市轨道交通近期建设规划（2011-2016）调整方案示意图见图 1-1-1。

3.3.3 与生态、环保规划的相符性分析

（1）与深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）的关系

《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》中，深圳市陆域范围划分为重点保护区、控制开发区和优化开发区，具体分析内容见章节 7.2.3。

经核实，本项目路线不在深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）所划定的控制开发区内，符合规划要求。

（2）与深圳市陆域生态功能区划的关系

根据《深圳市环境保护规划纲要（2007~2020）》，深圳市陆域划分为重点保护区、控制开发区和优化开发区。重点保护区面积为 974 平方公里，为深圳市基本生态控制线范围。

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程大部分线路位于“3₀₁ 城市人居环境综合建设区”和“3₀₅ 中部综合开发建设区”范围，民乐停车场占用“3₀₅ 中部综合开发建设区”，属优化开发区，里程 AK8+100~AK9+000 和 AK9+700~AK11+500、停车场出入线 MRAK0+300~ MRAK2+700 路段地下穿越“1₀₆ 塘朗山-鸡公山生物多样性保护区”，属重点保护区。

（3）与深圳市基本生态控制线位置关系

根据《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013 年版）》，本工程 AK8+100~AK9+000、AK9+700~AK11+500 地下穿越深圳市基本生态控制线范围，单线里程总长度约为 2.7km；停车场出入线 MRAK0+300~ MRAK2+700 地下穿越深圳市基本生态控制线范围，单线里程总长度约 2.4km。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》第十条：除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内建设：重大道路交通设施；市政公用设施；旅游设施；公园。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。

本项目为重大道路交通设施，不属于生态控制线范围内禁止建设项目。本工程建设符合深圳市基本生态控制线的管理要求。

（4）与饮用水源保护区的位置关系

根据《广东省人民政府关于调整深圳市饮用水源保护区的批复》（粤府函[2015]93 号），本工程全线不在饮用水源保护区范围，项目建设符合水源保护区相关法规要求。

另外，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等环境敏感区。

3.3.4 工程沿线土地利用规划符合性分析

本工程正线大部分为地下线，工程永久占地主要发生在高架段、停车场以及地下车站风亭、出入口等地面建筑，相对城市道路、轻轨等公共交通方式，有效的节约了城市里宝贵的土地资源。

线路主要沿城市主干道敷设，除车站出入口和风亭、中间风井、高架段外，基本不占用城市土地。工程拟建的民乐停车场选址位于梅观立交西北侧，新区大道与地铁 4 号线（龙华线）以西，翠岭华庭以南。现状为采沙场，现状高程 92m~100m，广深港高铁、厦深铁路下穿地块，土地开发条件差，场地内无拆迁。符合土地利用规划要求。

3.4 产业政策符合性分析

根据产业结构调整指导目录（2011 年本修正）（2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令公布的《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011 年本）〉有关条款的决定》修正中的规定。第一类鼓励类项目中，第二十二项的城市基础设施中包含“城市公共交通建设以及城市

及市域轨道交通新线建设”。

根据《广东省发展改革委、广东省经济和信息化委关于印发广东省主体功能区产业发展指导目录的通知》（粤发改产业[2014]210 号）中的鼓励类项目中，第二十一项的城市基础设施中包含“城市及市域轨道交通新线建设”。

根据《深圳市产业结构调整优化和产业导向目录（2013 年本）》中产业发展条目分为鼓励发展类、限制发展类和禁止发展类三大类。不属于上述三类且符合有关法律、法规、规划和政策规定的，为允许发展类。本项目属于城市轨道交通项目，不在其“鼓励发展类、限制发展类和禁止发展类”中，属于允许发展类。

由此，本工程符合国家、广东省及深圳市产业政策。

第四章 施工期环境影响评价

4.1 施工期水土流失和生态环境影响分析

本工程施工期生态环境影响主要是对塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区生态的影响、临时占地对城市绿地景观的影响及地表开挖造成的水土流失对沿途生态环境的影响。

4.1.1 土壤侵蚀因素分析

根据《土壤侵蚀分类分级标准》，工程所在地属南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。本工程所在区域水土流失以水力侵蚀为主，现状水力侵蚀以轻、中度为主。

根据《广东省人民政府授权发布全省水土流失重点防治区的通告》，深圳市水土流失类型区属于沿海及珠江三角洲丘陵台地侵蚀区。

就城市轨道交通工程建设来说，施工中产生水土流失的主要原因有两个，即降雨因素和工程因素。

4.1.1.1 降雨因素

深圳位于南亚热带湿润气候区，土壤侵蚀的营力主要为降水，因而，区内的降雨量和降雨强度是影响施工期土壤侵蚀的重要因素。

根据深圳气象台长期气象资料统计，年平均相对湿度 77%，历年平均降水量 $1800mm \sim 2200mm$ ，平均雨日（日降雨量 >0.1 毫米）150 多天，多集中在 4~9 月份，降雨量占全年的 80%左右。旱季为 10~3 月份，月降雨量多不超过 100 毫米。在雨季施工中不可避免会产生水土流失问题。

土壤侵蚀除与降雨量有关外，受降雨强度的影响更加明显，工程沿线区域降雨强度较大，因此工程建设过程中产生的水土流失不可忽视。

4.1.1.2 工程因素

工程因素是工程建设引起水土流失的人为因素，通过对侵蚀发生的自然因素的影响而起作用。开发建设除不能改变区域内的降雨状况以外，对工程范围内的植被、土壤和地形等均有影响。

（1）植被因素

本工程仅深圳北站至梅林关站之间约 0.884km 的线路采用高架线路，其他均为地下

线路，对地面植被的破坏相对较小，主要集中在高架线路段、民乐停车场、各车站施工点以及采用明挖法施工的梅林关站到通新岭站段。停车场施工前期的场地清理工作包括对道路用地的清理和对施工区域内地面植被的清理。因此，停车场在工程的初期，将使少量人工植被受到破坏，使施工区域内土壤失去保护，增大了水土流失的可能性。

(2) 土壤因素

土壤有机质和土壤质地是土壤抵抗侵蚀能力的两个最重要的性质。一般来讲，土壤有机质和土壤质地决定着土壤结构、渗透性等其他的土壤物理性质。土壤有机质含量大，抵抗土壤侵蚀的能力则强。

本工程土石方施工过程中会出现大量挖土、弃土，地下车站会存在填土，填挖过程中的工程土壤结构松散，有机质含量很小，抵抗侵蚀的能力大为减弱。

(3) 地形因素

本工程大部分为地下线路，挖方量较大，车站基坑开挖，挖深将在 5~12 米左右。另外，施工现场内地形不太平整，这些人工微地形均具有一定的坡度，为水土流失的发生提供了潜在的势能。

4.1.2 施工中的侵蚀分析

地下开挖施工过程中产生的水土流失相对于其他交通建设工程影响也较小。仅在明挖地段、盾构暗挖路段出土口（始发井和吊出井）、车站工程施工点需进行大规模的深挖和弃土等，这些地方的施工活动会造成局部的水土流失。

(1) 区间隧道开挖

本工程各地下区间路段施工方式主要为盾构和矿山方式，少量明挖。

1) 明挖法：

敞口顺作法——对周围环境的影响较大，即在征地范围内开挖天沟，然后分层挖土，开挖至设计路槽底面时，对底面进行平整和压实。一般开挖的同时进行围护，围护结构可采用放坡、喷锚支护、人工挖孔桩、钻孔桩、搅拌桩以及地下连续墙等多种方式。其工序一般为：围护—开挖—支撑—修筑主体结构—回填土—铺装路面。开挖立面几乎直立，且在开挖同时进行了防护，因此仅在暴雨时，土方层面会出现沟蚀现象，但程度较小。

盖挖逆筑法——对周围环境的影响较小，是在临时路面板掩护下进行开挖，按需设置挖一层土浇筑一层板，挖至坑底浇筑底板。施工工序一般为：围护—铺设临时路面—

开挖—支撑—修筑一层主体—开挖—支撑—修筑下一层主体—回填土—铺装路面。盖挖逆筑法因在路面板掩护下进行，产生潜在水土流失的可能性极小。

盖挖法：由地面向下开挖至一定深度后，将顶部封闭，其余的下部工程在封闭的顶盖下进行施工。主体结构可以顺作，也可以逆作。

2) 盾构法：其结构断面型式一般为单线双洞圆形隧道。地下施工，边施工边清运挖方土石，仅在始发井作业口和临时堆土场有发生水土流失的可能。矿山法与盾构法类似，在地下施工，边施工边清运挖方土石，因此仅在施工作业口和临时堆土场有发生水土流失的可能。

(2) 地下车站施工

车站采取明挖方式，目前较常用的明挖方式有敞口顺作法和盖挖逆作法两类。

地下车站施工工程量大，占地面积较广，工程中包括路基挖方、排水、地面施工等多项内容，因而施工所造成的水土流失综合了路基开挖和路面平整的特点，如管理不当，局部区域内的侵蚀量会较大。

(3) 停车场

民乐地块位于梅观立交西北侧，新区大道与 4 号线以西，翠岭华庭以南。现状为采沙场，场地平整，广深港高铁、厦深高铁下穿地块，土地开发条件差，未穿越区域为民政局地块，其他地块尚未划拨或者出让。规划用地属性为行政办公用地、绿地，地块面积约 10ha，场地内无拆迁。

表 4-1-2 本工程易发生水土流失的主体工程施工工艺及水土保持建议

编号	工程名称	主要施工工艺	水土流失分析	水土保持建议
1	车站工程	6 号线南延线工程车站施工分为：明挖、盖挖及明盖挖结合施工；后期顶部覆盖 3 米后土恢复原状土地利用。	主要水土流失发生在基坑土方开挖和临时堆放期间。	基坑分段开挖，边开挖边支护；施工场地布置临时排水、沉砂、拦挡工程；弃渣随挖随运，雨天覆盖。
2	区间工程	主体设计采用：矿山法、盾构法两种施工方法。矿山法后期顶部覆盖 3 米后土恢复原状土地利用。	水土流失集中在明挖区间基坑范围和盾构出渣口区域。	施工期间先修筑好排水系统，再进行开挖填筑工序，要重视土方临时拦挡、覆盖。
3	停车场工程	主体设计采用全地下方案。机械开挖基坑，后期顶部覆盖 3 米后，进行绿化建设。	基坑开挖伴随有大量土石方开挖；后期种植土需临时堆存。期间伴随有严重水土流失潜在危害。	重点对基坑进行防护；保护现有植被；开挖土方和表土需分类处理；弃土及时外运；后期覆土绿化施工，需整体防护。
4	附属工程	包括施工准备期的管线	水土流失集中在管槽及	管线施工主要针对新建管

编号	工程名称	主要施工工艺	水土流失分析	水土保持建议
		迁移,管槽机械开挖;临时施工生产生活区;临时堆料、堆渣场地等,存在一定的水土流失隐患。	新建暗涵施工过程中;施工生活区存在油污、堆料流失等情况;临时堆渣场流失强度较大。	槽,沿线对堆土临时防护,后期恢复地表原状;施工生活区需布置临时堆料防护、临时排水、沉砂等措施。

4.1.3 土石方影响分析

(1) 土石方量

本开挖土石方 117 万 m³, 回填土石方约 5 万 m³, 剩余土石方 112 万 m³ 委托有资质单位负责清运, 本工程的渣土弃于九窝渣土受纳场 (该场二期受纳库容 1500 万 m³)。

(2) 影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣, 主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业, 其次为停车场, 主要为固态状泥土、岩石。工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当, 将对周围环境产生一定影响, 可能产生的环境影响主要为: 工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道, 导致下水道堵塞、淤积, 进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水; 弃土陆上运输途中弃土散落, 造成运输线路区域尘土飞扬等。

4.1.4 小结

由上分析可知, 本工程建设过程中对生态环境的影响主要是沿线紧靠工程的建筑物视觉景观、施工场地泥浆漫流; 如采取必要的措施并加强管理, 施工期间的水土流失影响较小; 如管理不当, 施工现场的泥浆流失会增加局部水体的含沙量; 在采取一定的工程措施后影响可以接受。

同时本工程的部分弃土得到了综合利用, 如作为车站顶部的回填土方和停车场的换填方等, 不能回用的土方按有关要求, 在施工场地内临时堆放, 并进行临时防护, 如塑料薄膜覆盖等, 弃土的运输和处置能够得到合理解决, 不会对环境造成明显不利影响。同时, 弃土方按照规定送到指定弃土场。

4.2 施工期噪声环境影响分析

4.2.1 施工现场周围主要噪声敏感点

施工阶段的噪声敏感点包括在施工现场周围的居民住宅、医院、学校、行政办公机构等, 施工现场噪声敏感点分布见表 4-2-1。

表 4-2-1 施工现场噪声敏感点分布一览表

序号	施工场名称	施工场地设置	周边环境敏感点	施工方式
1	梅林关站	梅林关站为地下车站，位于深圳二线关-梅林关东侧、丰泽湖山庄西侧的绿化带内，站位大致南北布置	丰泽湖山庄（Y35m）、民乐村（Y50m）	明挖 顺筑法
2	翰林站	翰林站为地下车站，位于福田区梅观路南侧扣车场内，站位靠梅观路南侧布置	福田看守所房屋（Y55m）、半山御景（Z45）	明挖 顺筑法
3	银湖站	银湖站为地下车站，为6、9号换乘站，由9号线工程设计、施工。	深圳市四季园林花卉有限公司（Y0）	明挖法，9号线已实施
4	八卦岭站	6号线八卦岭站为地下车站，位于福田区上步路与八卦三路交叉口东南侧，在深圳体育场东侧，上步路东侧绿化带内。	鹏益花园（Y20）	明挖法
5	通新岭站	6号线通新岭站位于福田区上步路与红荔路交叉口南侧，车站位于上步路路中。	无	明挖法
6	科学馆站（含站后折返线、停车线）	6号线科学馆站设在上步路与深南路交叉口南侧。	佳兆业中心（Y27m）	明挖法 主体：半盖挖法 附属：明挖法 停车线、折返线、 换乘通道：暗挖法

4.2.2 噪声影响分析

4.2.2.1 施工场地噪声源分析

施工过程中产生的噪声污染主要来自于各种施工机械作业噪声，如破路机、挖土机、推土机、空压机以及各种施工运输车辆噪声、建筑物拆除、矿山法爆破等施工噪声。

本工程施工期噪声影响主要集中在地下车站和区间段施工，不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、范围、周期也不同。本工程施工噪声来源主要有以下几个方面：

1、高架段施工噪声

本工程高架段桥梁施工噪声主要来源于基础阶段和结构阶段施工，基础阶段主要施工工艺有打桩基础，底板平整、浇注等，主要由平地机、空压机和风镐等机械作业噪声；结构阶段主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注，主要有振捣棒、电锯等机械作业噪声。

2、明挖段及车站开挖施工噪声

地下明挖区间、地下明挖车站各施工阶段使用的主要施工机械分别为液压成槽机、50t及100t吊车、履带式挖掘机、装载机、混凝土泵车、推土机、平地机、空压机、振

捣棒等。车站施工采用明挖法，围护结构采用地下连续墙、钻孔灌注桩、人工挖孔桩等支护方式，不使用打桩机等高噪声、高振动的设备。

根据类比调查与监测，施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于表 2-3-1。施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

3、区间矿山法施工爆破噪声

本工程梅林关站~翰林站~银湖站的区间隧道穿越微风化花岗岩，由于岩层强度较大，采用盾构直接掘进困难较大，故对此段区间采取矿山法开挖。矿山法根据围岩级别差异采用机械开挖或爆破施工后机械开挖，其中爆破将产生结构噪声传播至地面和建筑物内，施工爆破噪声属于突发噪声，爆破噪声最大声级 L_{Amax} 取值 120dB，对周边敏感点有一定影响。

4、区间盾构施工噪声

地下盾构法施工区间使用的主要施工机械为土压平衡盾构，在隧道内施工，区间隧道施工期的噪声影响仅限于出土口附近及重型运输车辆所经路段。

5、车辆运输噪声

工程所需建筑材料、设备、土石方等均需汽车运输，车辆运输噪声是本工程的主要施工期噪声源之一，主要通过合理规划行走路线和时间来减缓运输噪声影响。

4.2.2.2 评价标准

1、施工场界噪声标准

各明挖车站、区间的施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），该标准对不同施工阶段作业所产生的施工噪声在其施工场界的限值，具体结果详见表 4-2-2。

表 4-2-2 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dBA

施工阶段	主要噪声源	标准值
昼间	6:00~22:00	70
夜间	22:00~次日 6:00	55
备注	夜间最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)	

2、爆破噪声标准

采用矿山法施工的区段，施工爆破噪声属于突发噪声，按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）中的爆破作业噪声控制标准要求执行，采用保护对象所在地最大声级，其控制标准详见表 4-2-3。

表 4-2-3 爆破噪声控制标准

声环境功能区类别	对应区域	不同时段控制标准/dB (A)	
		昼间	夜间
2 类	以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域；噪声敏感动物集中养殖区，如养鸡场等	100	80
3 类	以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域	110	85
4 类	人员警戒边界，非噪声敏感动物集中区，如养猪场等	120	90

4.2.3 施工期噪声影响预测与分析

4.2.3.1 施工场地噪声预测与分析

1、施工场地机械噪声分析

施工期噪声近似按照点声源计算，计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1} - \Delta L$$

式中： L_2 —点声源在预测点产生的声压级；

L_1 —点声源在参考点产生的声压级；

r_2 —预测点距声源的距离；

r_1 —参考点距声源的距离；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、空气吸收等引起的衰减量）。

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$Leq = 10 \lg (\sum 10^{0.1Li})$$

式中： Leq —预测点的总等效声级，dB (A)；

Li —第 i 个声源对预测点的声级影响，dB (A)。

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。评价按施工机械 1 台和 2 台分别计算给出施工机械控制距离。得出施工机械噪声对环境的影响范围，见表 4-2-4。

表 4-2-4 典型施工机械控制距离估算表

单位：m

施工机械	场界限值 (dBA)		使用 1 台		使用 2 台	
	昼	夜	昼	夜	昼	夜
推土机	70	55	25	141	36	199
装载机	70	55	50	280	71	396
压路机	70	55	32	177	45	250

各种机械按照工作时段计算其无遮挡情况下达标距离。昼间 71m、夜间 396m 可满足《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。

本工程车站施工、明挖段施工区间及车辆基地施工作业噪声对沿线居民区、学校、医院等敏感建筑影响较大。

从现场调查情况来看,本工程在车站的施工场地距周围环境敏感点一般比较近,且沿线敏感点多位于交通干线两侧,现状噪声值绝大部分都已超过其规定评价标准限值。施工场界噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求。

2、盾构噪声分析

区间隧道施工现场,盾构洞口通风机噪声约 80dB(A)。通过现场实测和分析可以看到,工程施工产生的噪声大于目前的环境噪声,影响其周围居民的正常生活。

3、运输车辆噪声分析

施工材料、施工弃土的运输过程中,运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材、木材等。

根据类比测试,距载重汽车 10m 处的声级为 79~85dB(A),30m 处为 72~78dB(A):本工程每天运输车辆数较少,相对于城市道路车流量,其影响较小。

4.2.3.2 爆破噪声预测与分析

施工爆破噪声属于突发噪声,按照《爆破安全规程》(GB6722-2014)中的爆破作业噪声控制标准要求执行,采用保护对象所在地最大声级。爆破噪声按最大声级 LAmax 取值 120dB(A),进行声源衰减预测,结合 GB6722-2014 中限值要求,通过计算给出达标距离(详见表 4-2-5)。根据计算结果可知,爆破作业昼间噪声在 1、2 类区的达标距离分别为 32m、10m,夜间达标距离分别为 316m、100m,因此,要求昼间爆破时间要提前告知达标距离范围内的学校学生、老师和居民,提前转移至达标范围之外,禁止夜间爆破作业。

表 4-2-5 施工爆破噪声控制距离估算表 单位: m

噪声源	对应区域	场界限值/dB(A)		达标距离/m	
		昼间	夜间	昼间	夜间
爆破噪声	1 类区	90	70	32	316
	2 类区	100	80	10	100

4.2.3.3 施工期噪声对敏感点的影响分析

根据广州市环科所对地铁一号线体育西路站施工工地的实测,其夜间施工噪声可达

71.4~75.1 dBA，严重影响附近居民休息；华南环科所对黄沙隧道地下连续墙施工现场噪声的实测，施工现场场内噪声级 75~77 dBA，场地边界噪声级 71 dBA。考虑该施工现场场地开阔，且未使用空压机等高噪声设备，估计本工程施工地边界噪声级将达 75dBA 或更高，与广州市环科所的实测数据一致。基本满足 GB12523-2011 昼间的 75dBA 噪声限值标准，远高于夜间 55dBA 标准。

区间隧道施工现场，盾构洞口通风机噪声约 80dBA。通过现场实测和分析可以看到，工程施工产生的噪声大于目前的环境噪声，影响其周围居民的正常生活。

施工现场噪声敏感点分布及影响、控制措施见表 4-2-6。

表 4-2-6 施工现场噪声敏感点分布及影响、控制措施一览表

序号	施工场名称	施工场地设置	周边环境敏感点	施工方式	施工期间带来的影响及控制措施
1	梅林关站	梅林关站为地下车站，位于深圳二线关-梅林关东侧、丰泽湖山庄西侧的绿化带内，站位大致南北布置，位于车站用地范围内，封闭施工。	丰泽湖山庄（Y35m）、民乐村（Y50m）	明挖顺筑法	车站所处场地开阔，基本无拆迁、无管线迁改、无需交通疏解，适宜明挖法施工。施工采用一次性围挡施工，施工期间需占用城市绿化带。
2	翰林站	翰林站为地下车站，位于福田区梅观路南侧扣车场内，站位靠梅观路南侧布置，位于车站用地范围内，封闭施工。	福田看守所房屋（Y55m）、半山御景（Z45）	明挖顺筑法	施工采用一次性围挡施工，施工期间主要占用扣车场用地。部分车站已进入车行道内，车站施工时需进行小范围的交通疏解。
3	银湖站	银湖站为地下车站，为 6、9 号换乘站，由 9 号线工程设计、施工，位于车站用地范围内，封闭施工。	深圳市四季园林花卉有限公司（Y0）	明挖法，9 号线已实施	交通管制影响小区居民出行；施工噪声会对敏感点带来影响，夜间尽量安排低噪作业，需设置临时的 3~4m 高隔声屏障，减轻噪声影响；禁止使用高噪设备；考虑到周边居民区、学校分布密集，建议调整为盖挖法，以降低影响。
4	八卦岭站	6 号线八卦岭站为地下车站，位于福田区上步路与八卦三路交叉口东南侧，在深圳体育场东侧，上步路东侧绿化带内，位于车站用地范围内，封闭施工。	鹏益花园（Y20）	明挖法	车站基本呈南北走向，东侧紧挨鹏益花园小区。本站所处场地狭小，地下管线众多。施工噪声会对敏感点带来影响，需设置临时的 3~4m 高隔声屏障，减轻噪声影响；夜间尽量安排低噪作业，禁止使用高噪设备；交通管制会对写字楼的出行造成不便；
5	通新岭站	6 号线通新岭站与 3 号线通新岭站采用“T”字换乘，3 号线通新岭站为地下 2 层站，已建成运营，且未预留换乘接口。6 号线通新岭站与 3 号线通新岭站采取站厅到站厅换乘，两站换乘需破除 3 号线站厅层侧墙实现换乘。6 号线通新岭站位于福田区上步路与红荔路交叉口南侧，3 号线通新岭站位于 6 号线通新岭站北端。车站位于上步路路中，位于车站用地范围内，封闭施工。	无	明挖法	6 号线通新岭站位于福田区上步路与红荔路交叉口南侧，车站位于上步路路中，延上步路呈南北向布置。上步路交通流量大，地下管线密集。施工噪声会对敏感点带来影响，需设置临时的 3~4m 高隔声屏障，减轻噪声影响，夜间尽量安排低噪作业，禁止使用高噪设备；交通管制会对居民小区、写字楼的出行造成不便。
6	科学馆站（含站后折	6 号线科学馆站与 1 号线科学馆站采取通道换乘，1 号线科学馆站为地下 2 层站，已建成运营，未预	佳兆业中心（Y27m）	明挖法主体；半盖挖法	6 号线科学馆站设在上步路与深南路交叉口南侧，沿上步路南北向布置，此处交通

序号	施工场名称	施工场地设置	周边环境敏感点	施工方式	施工期间带来的影响及控制措施
	返线、停车线)	留与 6 号线换乘接口。1 号线科学馆站与期南侧地下空间相连。为实现 1、6 号线换乘，需修建 1 条下穿地下空间的换乘通道。6 号线科学馆站设在上步路与深南路交叉口南侧，位于车站用地范围内，封闭施工。		附属：明挖法 停车线、折返线、换乘通道： 暗挖法	流量大，场地狭窄，道路两侧建筑物众多，地下管线密集。交通管制影响小区居民、酒店、写字楼出行；需设置临时的 3~4m 高吸声屏障，减轻噪声影响；夜间尽量安排低噪作业，禁止使用高噪设备；施工前需做好告示。

4.3 施工期振动环境影响分析

4.3.1 施工期振动源分析

本工程地下车站大都采用明挖法，基坑围护结构采用连续墙或钻孔灌注柱等形式；停车场为明挖法；区间隧道采用明挖法、盾构法、矿山法施工。结合施工特点，施工期振动源分析如下。

根据本工程施工方法，产生作业振动的机械主要有挖掘机、推土机、压路机、钻孔机、混凝土输送机、空压机、风镐及重型运输车等。本工程施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 4-3-1。

由表 4-3-1 可知，除打桩机等强振动机械外，其余振动型施工作业设备产生的振动在 30m 处 Z 振动级约为 64~76dB，基本接近满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求。

从现场调查的情况来看，受施工机械振动影响的主要是位于车站及部分明挖路段的环境敏感点，由于施工场地距周围环境敏感点一般比较近，部分敏感点将难以达到《城市区域环境振动标准》限值要求，施工机械振动不可避免的对场地周围敏感点造成影响。本工程不使用冲击型打桩机，施工作业和建筑设备产生的振动影响一般在距振源 10~30 米的范围。

表 4-3-1 常用施工机械振动强度 单位：dB

施工机械	距振源距离 (m)			
	5m	10m	20m	30m
风镐	88~92	83~85	78	73~75
挖掘机	82~84	78~80	74~76	69~71
压路机	86	82	77	71
空压机	84~85	81	74~78	70~76
推土机	83	79	74	69
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66
钻孔-灌装机		63		

4.3.2 施工期爆破作业环境影响分析

在车站开挖施工过程中，遇到岩层需进行小规模的爆破作业，爆破振动通常用爆破振动速度来评价。《爆破安全规程》(GB6722-2014) 规定了建筑物地面质点的安全振动速度，见表 4-3-2。

按国家有关规定实施的爆破作业，其振动主要是对人感觉的影响，很少达到引起建

筑物结构破坏的程度。但一些强烈、重复性的振动对敏感设备和陈旧建筑物也会造成破坏，在确定振动影响时距振动源的距离通常是最重要的因素。

表 4-3-2 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速/ (cm/s)		
		<10Hz	10Hz~50Hz	50Hz~100Hz
1	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5

4.3.3 施工期振动敏感点及影响分析

城市轨道交通施工期振动环境影响主要由地下区间矿山法施工爆破、地下车站施工少量爆破、施工现场施工机械振动产生。本工程区间隧道主要采用盾构法和矿山法施工。本工程各施工场地施工期振动敏感点见表 4-3-3a。

根据以往地铁施工过程的调查资料显示，区间隧道采用盾构施工对线路两侧地面产生的振动影响很小，在线路正上方振动有一定影响，主要表现为地面沉降，故施工期振动影响主要在车站破碎路面和主体结构施工，以及区间矿山法施工地段。明挖施工将使用各高频振动机械，对车站周围的建筑影响较大，但其影响为间断性，主要集中在施工初期的路面破碎。施工振动主要明挖法施工地段两侧 30m 内，见表 4-3-3b。

(1) 施工场地作业影响分析

施工场内的振动作业将会对该范围内的敏感点造成影响，影响居民正常的生活、工作以及教学等；建议风镐、空压机等振动值较高的设备尽量不在夜间休息时段使用；附近有学校分布的车站可安排在周末使用。

(2) 爆破作业影响分析

爆破作业的影响范围由爆破方式、装药量、地质条件等因素确定。我国推荐的爆破振动对建筑物影响计算公式（萨道夫斯基经验公式）如下：

$$R = R = (K/V)^{1/a} Q^m$$

R — 爆心距测点间的距离，单位：m；

Q — 微差或秒差爆破中允许的最大单段用药量，齐发爆破时取总炸药量，单位：kg；

V — 地面允许振动安全速度，单位：cm/s；

m — 药量指数，取 1/2；

K — 与介质性质、爆破方式等因素有关的系数；

a — 地震波衰减指数；

对于 I、II 类岩石： $K = 500 \sim 900$ ， $a=2$ ；

对于 III、IV 类岩石： $K=200 \sim 500$ ， $a=2$ ；

在试验段工程钻爆施工过程中，采用了以下公式求出 Q 以控制用药量，在实践中取得了较显著的效果。

对于 I、II 类围岩： $a=2$ ， $K=700$ ，则 $Q = R^2V/700$

对于 III、IV 类围岩： $a=2$ ， $K=350$ ，则 $Q = R^2V/350$

根据上述公式和参数的选择，从地面建筑物安全角度考虑，可计算出每次齐发爆破的总炸药量（微差爆破的最大药量）。详见表 4-3-4。

表 4-3-4 地表普通建筑振动安全用药量

距离 (m)	炸药量 (kg)			
	V=2cm/s	V=2cm/s	V=5cm/s	V=5cm/s
	K=350	K=700	K=350	K=700
5	0.14	0.07	0.36	0.18
10	0.57	0.29	1.43	0.71
15	1.29	0.64	3.21	1.61
20	2.29	1.14	5.71	2.86
40	3.57	1.79	8.93	4.46
60	5.14	2.57	12.86	6.43
80	7.0	3.5	17.5	8.75
100	9.14	4.57	22.86	11.43
120	11.57	5.79	28.93	14.46
140	14.29	7.14	35.71	17.86
160	17.29	8.64	43.21	21.61
180	20.57	10.29	51.43	25.17

通过上表可知，如果爆破能满足对环境要求的控制标准，一般也就能满足振动对建筑物影响的安全标准。施工时应根据工程沿线地面建筑物类型、敏感点的分布等实际情况，控制一次齐爆的最大用药量。同时对于有敏感点的区段，夜间不得进行爆破作业。

本工程正线爆破起终点里程（AK7+800~AK11+800），距离最近的敏感点是四季青公司住宅楼，相距约 400m；停车场出入场线爆破起终点里程（MRAK0+400~MRAK1+700），距离最近的敏感点是翠岭华庭住宅楼，相距约 300m；因此，敏感点距爆破处均较远，不会对周围敏感点产生不利影响。

表 4-3-3a 施工场地 30m 范围内振动敏感点调查及影响分析

序号	施工所在地	振动敏感点及位置	影响分析
1	梅林关站	无	施工场内的振动作业将会对该范围内的敏感点造成影响，影响居民正常的生活、工作以及教学等；建议风镐、空压机等振动值较高的设备尽量不在夜间休息时段使用。
2	翰林站	无	
3	银湖站	深圳市四季园林花卉有限公司（Y0）	
4	八卦岭站	鹏益花园（Y20）	
5	通新岭站	无	
6	科学馆站（含站后折返线、停车线）	佳兆业中心（Y27m）	

表 4-3-3b 施工场地 30m 范围内振动敏感点调查及影响分析

序号	名称	站区	对应里程	线路与敏感点位置关系		建筑年代	施工方法	施工期间可能带来的影响
				D (m)	H (m)			
1	滨江新村	起点-科学馆站	YAK3+220-YAK3+385	Y17	21.0	1990s	盾构法	爆破振动影响，施工期间振动超标；施工单位应根据振动敏感点的位置和保护要求选择施工方法，确定爆破用药量和爆破方式，并监测爆破作业的振动强度，对爆破现场附近的住宅房屋应注意监控；爆破作业的影响按《爆破安全规程》（GB6722-2014）要求；爆破作业要有专项安全技术措施，在工法上尽量采用小剂量爆破作业、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术，或采用膨胀法施工。在居住区附近的地下爆破作业应尽量安排在日间进行，以减小对居民夜间休息的影响。施工期需和敏感点居民做好沟通工作。
2	玉丰楼 B	起点-科学馆站	YAK3+300-YAK3+385	Z23	21.0	1990s	盾构法	
3	玉丰楼 A	起点-科学馆站	YAK3+410-YAK3+500	Z23	21.0	1990s	盾构法	
4	永富楼	起点-科学馆站	YAK3+410-YAK3+530	Y16	21.0	1990s	盾构法	
5	佳兆业中心	起点-科学馆站	YAK3+560-YAK3+645	Y27	22.0	2000s	盾构法	
6	老干部活动中心	科学馆站-通新岭站	YAK3+870-YAK3+985	Y20	25.6	2000s	盾构法	
7	深圳科学馆	科学馆站-通新岭站	YAK3+900-YAK3+980	Z25	25.6	1990s	盾构法	
8	市第二人民医院第二门诊部	科学馆站-通新岭站	YAK4+210-YAK4+250	Z24	29.7	1980s	盾构法	

序号	名称	站区	对应里程	线路与敏感点位置关系		建筑年代	施工方法	施工期间可能带来的影响
				Y	D			
9	通新岭派出所	科学馆站-通新岭站	YAK4+250-YAK4+290	Y15	29.4	1990s	盾构法	
10	通心岭社区	科学馆站-通新岭站	YAK4+400-YAK4+670	Y12	25.1	1980s	盾构法	
11	盛世鹏程花园	通新岭站-八卦岭站	YAK5+530-YAK5+600	Y27	24.7	2000s	盾构法	
12	城市主场公寓	通新岭站-八卦岭站	YAK5+620-YAK5+720	Y20	23.8	2000s	盾构法	
13	鹏益花园	八卦岭站-银湖站	YAK5+760-YAK6+140	Y20	23.0	1990s	盾构法	
14	深圳中学泥岗部	八卦岭站-银湖站	YAK6+470-YAK6+700	Y0	27.2	2000s	盾构法	
15	深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼	八卦岭站-银湖站	YAK6+720-YAK6+780	Y0	23.2	1990s	矿山法	
16	书香小学教学楼	梅林站-终点	YAK12+930-YAK13+030	0	34.4	2000s	盾构法	
17	深圳市国家保密局	梅林站-终点	YAK13+200-YAK13+335	0	30.7	2000s	盾构法	

本工程梅林关站~翰林站、翰林站~银湖站 2 个区间，由于岩层强度较大，采用盾构直接掘进困难较大，故采取矿山法开挖，盾构空推拼管片通过。线路均位于途经敏感点地下垂直距离 21m 以上，正下方穿过的敏感点有深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼，与线路的垂直距离为 23.2m，距离较大。

4.3.4 小结

(1) 本工程车站主要采用明挖法、盖挖法施工，施工机械振动对敏感点的影响主要发生在施工现场周围地区。

(2) 施工作业和建筑机械产生的振动影响一般在距振源 20~30 米的范围；矿山法、明挖法影响主要在 30m 范围内

(3) 在车站开挖过程中，遇到岩层也需进行小规模爆破作业。

(4) 在爆破作业中，应按有关标准、法规的要求，采用适当的爆破技术和控制措施，保护周围敏感建筑。

4.4 施工期水环境影响分析

4.4.1 沿线排水管网调查

6 号线二期工程沿线现状开发程度较高，居住密度较高。沿线两侧有较为完善的排水系统。

4.4.2 施工期水环境影响分析

4.4.2.1 施工期水环境污染源分析

施工过程中可能对沿线水环境造成污染的废水有以下几种：

(1) 地下段施工过程中排放的工程废水，主要是指地下段施工过程中，开挖断面由于少量地下潜水的渗入，部分地段可能进行工程排水；地下车站开挖作业、支护和盾构施工产生的泥浆水；施工机械设备运转中的冷却水及机械洗涤水，以及含有一定油污的生产污水。

(2) 施工人员宿营地排放的生活污水，这主要是指施工人员住宿生活的大本营排放的各种生活污水，如食堂污水、洗涤污水、厕所冲洗水、洗浴水等，含有大量的细菌和病原体，是具有一定危害性的污染源。

(3) 降雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

4.4.2.2 施工期水环境影响分析

轨道交通施工过程由于地面开挖、车辆运输等作业将产生大量的泥沙及粉尘，如果清扫不彻底，其遗留部分会随施工现场的排水或雨水冲入地表水体，当施工工地无城市下水管道时，污水自流至附近地表水体，使接纳水体中悬浮物含量增高，对水体水质产生不良影响。

本工程施工营地集中设在施工车站征地范围附近，施工期对水环境的影响为施工生产废水及施工人员生活污水对环境的影响。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，一般单位路段有施工人员 100 人左右，每人每天按 0.04m^3 排水量计，每个路段施工人员生活污水排放量约为 $4.0\text{m}^3/\text{d}$ ，污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS、氨氮等；道路施工还排放道路养护排水、施工场地冲洗排水和设备冷却排水。

施工营地废水均可接入城市污水管网，纳入深圳市城市污水处理厂。施工点废水排放情况见表 4-4-1，水质满足广东省《水污染物排放标准》DB44/26-2001 之三级标准。

表 4-4-1 施工期单位路段废水排放预测

废水类型	排水量(m^3/d)	COD (mg/l)	石油类 (mg/l)	SS (mg/l)
生活污水	4	200~300	<5.0	20~80
道路养护排水	2	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却排水	4	10~20	0.5~1.0	10~15

另外，本工程区间地下隧道施工，将产生高浊度施工废水和施工含油废水，若直接排放容易污染水体和引起接纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定影响。下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水等。

由于施工期往往缺乏完善的污水处理设施，废水将使市政排水管中的泥沙含量增加，污染周围环境或堵塞城市排水管网系统。

4.4.3 小结

(1) 施工废水含有高浓度的悬浮物，直接排放有可能阻塞下水系统，对附近环境造成污染。

(2) 本工程地下段沿线有较为完善的排水系统，经沉淀处理后直接城镇污水处理厂，不会对附近环境带来明显不利影响。

4.5 施工期固体废弃物环境影响分析

工程施工期间会产生大量工程弃土、建筑垃圾、水泥包装袋、钢筋边角料等各种施工剩余废物料以及施工人员的生活垃圾等。

4.5.1 施工期固体废弃物产生分析

本工程施工期产生的固体废物主要为工程弃土 112 万 m^3 ，委托有资质单位负责清运，渣土弃于部九窝渣土受纳场（该场二期受纳库容 1500 万 m^3 ）。

钻孔桩作业产生的泥浆水循环使用。盾构施工中，遇黏土需加发泡剂，遇岩石需加润滑剂，因此弃土成流塑状，不可用于回填，应采取干化处理后运至弃渣场填埋。

部九窝（二期）余泥渣土受纳场是深圳市城管局为了解决轨道交通弃土弃渣而设立的专用弃土场，位于大浪河民治街道办范围内，占地面积约 261ha，其中余泥渣土区库容 3650 万 m^3 ，盾构及钻孔泥浆区库容 150 万 m^3 ，其容量远大于本项目余泥渣土和泥浆总量。该项目 2010 年 10 月深圳市发改委批复立项，2012 年 3 月批复了可行性研究，2012 年 6 月完成了初步设计，2012 年 12 月完成了施工图设计，目前已经进入施工阶段。设计受纳场场内设 7 座拦渣坝，沿填土区域外围山顶和构造坝设置场区环形作业道路，在收纳区底部、中部、上部分别设置地下盲管、地面排水沟、山上截洪沟，在排水沟及出口处设置多种型号的沉沙池，回填到位后，在进行封场绿化，其防护责任由市城管局负责。

本项目建设挖填土（石）方量较大，为减轻对城市环境的干扰和破坏，充分考虑弃土、石的综合利用和调配，尽量做到挖、填平衡，减少弃、借量，并做好取、弃土（石）场的水土流失防治措施。此外，在弃土石方、建筑垃圾运输过程中会产生噪声、扬尘和尾气污染等影响，应做好土石方运输的污染防治措施。

4.5.2 施工期固体废弃物影响分析

建筑工地产生的大量余泥、渣土（包括旧建筑物拆除的砖渣）在清运过程中，车辆大部分要经过市区，如不注意清洁运输，沿途撒漏泥土，则会污染街道和马路，影响市容和交通。一些可燃的建筑废弃材料如木材、塑料、纸张等，如随意焚烧或作为燃料燃烧，则可能产生一些有毒物质，污染周围环境空气。

车辆及施工机械设备维修过程中使用机油、润滑油，车站装修过程中使用各种颜料、油漆、化学溶剂等，贮存这些化学物质的容器（桶、罐、瓶等），需妥善处置，避免对环境产生不良影响。

施工期施工人员的生活垃圾部分为厨余垃圾，有机质丰富，在严格要求不随意丢弃、集中收集后交由市政垃圾收运系统后，对环境的影响较小。

4.6 施工期环境空气质量影响分析

4.6.1 施工期大气污染源

根据广州地铁一、二、三号线施工期间类比调查分析，工程施工期间的大气污染源主要有：

(1) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆，在施工场地附近排放一定量的废气。

(2) 施工过程中开挖、回填、拆迁、砂石灰料装卸过程中产生的粉尘，以及施工运输车辆运输过程引起的二次扬尘。

(3) 施工过程中使用具有挥发性的有毒气味材料（如油漆、涂料等），以及恢复地面道路加热沥青蒸发所带来的大气污染。

施工期间对大气环境产生影响的最主要因素是粉尘污染。

4.6.2 施工期大气环境影响分析

(1) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近会排放一定量的废气，因施工场地多在道路附近，特别是当施工过程占用了机动车道时，将引起交通道路的堵塞和汽车减速行驶，造成局部地区由运输车辆产生的废气在总量上有所增加，污染周围大气环境。此外，各种施工机械排放的废气等也会对大气环境造成一定影响。但只要加强设备及车辆的养护，保证不排放未完全燃烧的黑烟，其对周围大气环境不会有明显的影响。

(2) 工程施工过程中，影响周围环境空气质量的主要因素是粉尘。工程施工过程产生的粉尘与施工方式、施工机械化程度、施工区的土质、弃土的装卸运输条件及气候条件等多种因素有关。施工过程粉尘的产生源主要有：

①干燥地表的开挖和钻孔产生的粉尘，一部分悬浮于空气中，一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面；

②开挖的泥土在未运走前被晒干和受风作用，变成粉尘扬起带到空气中；

③开挖出来的泥土在装卸过程中造成部分粉尘扬起和洒落；

④弃土运输过程，车辆把原先散落地面的尘土再次扬起，同时又带出新的泥土，为产生新的扬尘提供条件；

⑤在施工期间，原植被被破坏后，地表裸露，水份蒸发，形成干松颗粒，使得地表松散，

在风力较大时或回填土方时，均会产生粉尘扬起。

施工过程中粉尘污染的危害性是不容忽视的。施工现场的作业人员 and 周围居民吸入大量的微小尘埃不但会引起各种呼吸道疾病，而且，粉尘夹带大量的病原菌还会传染其他各种疾病，严重地影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，粉尘飘扬，降低能见度，易引发交通事故。粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，影响景观。

(3) 运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏，泥土裸露而明显加重。在车速、车重不变的情况下，道路扬尘量的产生完全取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。另外，根据冶金部建筑研究院《亚洲银行贷款项目——承德市煤气工程环境影响报告书》的研究结果，当汽车运送土方时，行车道路两侧的扬尘短期浓度可高达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量三级标准。但是，道路扬尘浓度随距扬尘点距离的增加而很快下降，扬尘点下风向 200 米处的浓度几乎接近上风向对照点的浓度。深圳市降雨量及空气湿度相对较大，土壤湿润，估计影响范围相对较小。按经验，本工程运输车辆产生的二次场尘只会影响施工场地附近的居民。

4.7 施工期工程地质环境影响分析

本工程部分路段从建成区较繁华地段和建筑物下通过，在施工过程中，如引起周围地层位移、变形、沉降、塌陷等工程地质问题，对周围地面建筑、地下管线和其它地下设施以及城市道路的路基、路面等都可能构成不同程度的危害。

本工程采用的施工方法主要有盾构法、矿山法、地下连续墙法等，对地质环境的影响主要表现在以下几方面：

(1) 盾构施工引起的地面变形

在松软饱和含水不稳定的淤泥质、粉质粘土或粘土地层中采用盾构法进行隧道施工，隧道上方及其附近地表的不均匀沉降变形是其最常见的地质环境问题。在建筑物、道路和各种地下管线密集的市区发生时危害性更大，会给人民财产和工程建设带来巨大损失。

(2) 基坑开挖引起的变形与失稳

在地下车站的施工中，需要进行深大基坑开挖。在开挖基坑过程中，由于改变了原土体的应力场，会导致周围地层的移动，引起支护结构的变形破坏、基坑周围地表沉降、基坑失稳和基底隆起等问题。

(3) 洞室围岩失稳

在洞室开挖后，地下形成了自由空间，原来处于挤压状态的围岩，由于解除约束而向洞

室空间松胀变形，当围岩应力超过岩土体强度时，便失稳破坏。洞室围岩失稳破坏可能导致地表环境突变，如洞内塌方引起地表坡体变形、地表塌陷等。

4.8 施工期社会环境影响分析

本工程施工期的社会影响主要包括对城市交通的影响和对地下大型供水管道的影响

4.8.1 施工期对城市交通的影响

对施工区域的交通影响主要表现在两方面：一是临时封闭部分城市道路，使交通通道缩小造成的影响，二是施工的运输机械占用繁忙的城市道路交通，这两方面都对施工区域周围的交通造成一定影响。

6 号线二期工程地下车站大部分位于城市道路旁，施工中将临时封闭部分道路，封闭道路将会增加施工区域道路的交通压力，对周围的交通产生干扰和影响，使施工区域易发生交通阻塞，影响市民出行。其中部分路段位于商混区，周边交通繁忙，这些区域人口密集，流动人口多，出入频繁且交通量大，地下车站和区间施工封闭道路对临近区域交通干扰较大。

施工过程中，弃土、物料和设备的运输，不可避免的要增加城市交通流量，增加交通压力，使原已繁忙的道路交通更加拥挤，影响正常的交通秩序，导致局部交通阻塞，给市民的出行带来不便。

施工期间的交通组织主要包括社会车流的组织和施工运输的组织。

本工程建设期间，将对地面交通产生很大干扰，为确保有序施工，并使对城市居民生活和城市交通影响减少到最低限度，对各地面交通组织采取如下措施：

1、本线线路所经地段，交通四通八达，施工中尽量不占用交通干道，要提前做好交通疏解工作。施工基地周围设置安全隔离板，并要进行美化装饰。

2、施工期间除对原有地面交通重新组织外，对施工车辆亦应进行综合管理，施工运输建议安排在夜间进行，而且各种车辆要有保洁措施，防止污染道路及环境。

4.8.2 施工期对地下大型供水管道的影响

本工程线路经过东江饮水干道，东江饮水干道是从惠州境内的东江取水，通过专用输水线路引调至深圳，该工程一期工程于 2001 年 12 月通水，二期工程于 2010 年 11 月通水，供水量占到深圳境外引水总量的一半以上，保障了深圳的生产和生活用水。东江饮水干道在本项目所在地区段为 2500*3500 钢筋混凝土结构，埋深约为 25m。

线路自梅林关站出站后进入银湖山，线路向南上跨东江隧道，高差 27.9m。

线路出翰林站后从水塘南侧绕行，下穿东江饮水隧道，高差 4.7m。

本项目在东江供水干线区间采用矿山法施工，为保证建筑物安全，拟采用以下几项保护措施：

1、注意对周边建筑物的保护，当爆破施工点距离建筑物 15m 时，应采用适当的保护措施，如采用预裂爆破形成隔振带、创造良好临空面，采用精细微差爆破、机械破碎等。

2、爆破应考虑周围一般建筑物、构筑物对安全振动速度的要求，住宅民居类 $\leq 2\sim 3\text{cm/s}$ 。

3、施工时应加强监测，密切注意建筑物沉降变化，根据施工进度和建筑物沉降倾斜监测数据再确定是否在地面打袖阀管对建筑物基础进行跟踪注浆保护。

4.9 小结

(1) 本工程施工对环境的影响较大，应严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》及国家、广东省、深圳市其它有关建筑施工环境管理的法规，并将评价中所提的各项措施、建议落实到施工各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降至最低。

(2) 施工期仅征地对环境的影响属永久性影响，其余均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复或降至最低程度。

(3) 本工程施工范围广、时间长、不可避免的造成附近居民生活不便，正确对待和妥善处理群众投诉，最大限度使问题能够得以顺利解决。特别是对于线路下穿敏感点区段，施工单位应提前做好宣传工作，提前告知，做到文明施工，防护措施到位，尽量减少对周边居民的不利影响，取得市民的支持。

(4) 地铁施工期间，沿线影响区域交通安全形势严峻，建议建设单位与交通管理部门进行工程协调，加强该区域的交通安全管理。地铁施工期间，建议在各影响交叉口加强对交警力的投入，加强疏导交通，保障交通行驶安全。

第五章 运营期噪声环境影响评价

6号线二期工程（6号线南延线）分为高架段和地下段，涉及到的声环境敏感点主要为车站风亭、停车场周围敏感点和高架段沿线两侧敏感点，本次评价对声环境敏感点进行了现状监测，根据运营期声环境敏感点的噪声预测分析，提出相应合理的噪声污染治理措施。

本工程地下段全线有3处车站共涉及11处声环境敏感点，高架段沿线评价范围内共计4处声环境敏感点，停车场周围1处声环境敏感点。

本章节主要完成的工作内容如下：（1）通过现场调查和噪声现状监测，对6号线二期工程（6号线南延线）建成前的环境噪声现状进行评价；（2）结合工程特点预测运营期风亭、冷却塔、列车运行环境噪声及停车场厂界噪声，分析其影响程度和范围；（3）分析敏感点的主要噪声源及其超标情况，对因工程建设导致环境噪声超标的敏感点，提出工程治理措施；（4）预测分析噪声防护距离，提出规划控制距离要求。

5.1 声环境现状调查与评价

5.1.1 声环境沿线敏感点分布

噪声现状调查与评价的范围主要是拟建车站风亭周围50m、高架段两侧200m、停车场周围敏感目标。根据项目工程可行性研究报告中提供的风亭位置，经现场踏勘，确定车站风亭周围噪声环境敏感点11处，高架段噪声敏感点4处，停车场周围噪声敏感点1处，全线共计16处，全部为居民住宅，具体分布情况见表1-8-1。

5.1.2 声环境现状监测

为了解和分析本线所经区域，特别是环境敏感点的声环境质量现状，中铁工程设计咨询集团有限公司于2015年8月对评价区敏感点的声环境现状进行了监测。

（1）测量方法及评价量

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的有关规定，选在无雨雪、无雷电、风速小于5m/s的天气进行测量，传声器设置户外1m处，距地面高度1.2m以上。

环境噪声测量量为等效 A 声级，以等效连续 A 声级（LAeq）作为评价量。

（2）测量仪器

噪声环境现状监测仪器采用性能优良、满足 GB3785-83 要求的 AWA6218B+型噪声统计分析仪。所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格；在每次测量前后用检定过的声源校正器进行校准。

（3）监测时间及频次

于 2015 年 8 月 15 日-26 日期间，由中铁工程设计咨询集团有限公司对监测点进行现状监测，分别在昼、夜间有代表性的时段内进行测量，每个测点昼夜各采样一次。

昼间测量选在 7:00~23:00 之间，夜间测量选在 23:00~次日 7:00 之间进行。

高架段按不同环境功能情况布置监测断面，对线路两侧高层敏感建筑物，在垂直断面不同高度布置测点。

环境测点每次连续测量 10 分钟，对道路交通噪声昼、夜测量平均车流密度的 20min 等效连续 A 声级，测量同时记录车流量及主要噪声源。

（4）布点原则

6 号线二期工程（6 号线南延线）为新建工程，线路基本沿既有城市干道或规划干道行进。本次环境噪声现状监测对主要敏感点进行布点，监测点一般布设在距声源最近的第一排敏感点 1m 处，并对高架段涉及的高层建筑物考虑垂直布点，根据敏感点规模，适当增加后排建筑物的监测点。

（5）测量结果

本次风亭现状共设 11 个监测断面，11 个监测点，高架段共设 4 个断面，14 个监测点，停车场声敏感点 1 处，布设 1 个监测点，停车厂界布设 4 个点。沿线噪声敏感点环境噪声现状监测结果见表 5-1-1、表 5-1-2、表 5-1-3、表 5-1-4。

5.1.3 声环境现状评价

（1）评价标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）和《关于调整深圳市环境噪声标准适用区划分的通知》（深府[2008]99 号），项目沿线环境噪声分别属于 2 类、3 类、4 类标准适用区域，笋岗西路北至泥岗西路的上步路段执行 3 类，线路沿线的交通干线上步路、北环大道、皇岗路、新区大道两侧一定区域执行 4 类，其余区域执行 2 类。

根据本项目所涉及到的具体敏感点的情况，本项目评价范围内的16处敏感点，丰泽湖山庄1和丰泽湖山庄2、翠岭华庭等3处敏感点位于2类区，其余13处敏感点均位于交通干线两侧，执行4a类标准。各敏感点所处功能区及所执行的标准见表5-1-1、表5-1-2、表5-1-3、表5-1-4。

(2) 声环境质量现状评价

工程线路基本沿既有城市主干道行进，车站布设于既有城市主干道。沿线经过的道路主要有上步路、北环大道、新区大道等，均为主要交通干道，交通十分繁忙。可见，本工程评价范围内现状噪声污染源主要是道路交通噪声。

本次评价地下区段车站以风亭周围50m内为评价范围，共有噪声敏感点11处，现状噪声级昼间57.3~67.9dB(A)，夜间55.3~63.8dB(A)。昼间敏感点均满足相应标准；夜间敏感点全部超标，超标范围为0.3~8.8dB(A)。噪声现状污染源主要是交通噪声。

高架段敏感点主要受到新区大道交通噪声影响，声环境质量现状较差，沿线敏感点现状噪声级昼间55.8~69.8dB(A)，夜间52.8~65.3dB(A)。昼间敏感点均满足相应标准；夜间敏感点全部超标，超标范围为1.2~10.3dB(A)。

停车场噪声敏感点翠岭华庭昼间54.8dB(A)，夜间47.2dB(A)，昼夜均满足相应标准。

民乐停车场东、西、南、北厂界，现状监测昼、夜等效声级分别为55.8~66.7dB(A)、46.7~60.3dB(A)，东厂界和南厂界由于受到交通噪声的影响，昼、夜间存在超标现象，昼间超标量分别为6.7dB(A)、5.3dB(A)，夜间超标量分别为10.3dB(A)、11.5dB(A)。西厂界和北厂界昼、夜间噪声值均满足相应标准。

5.2 噪声源类比调查

5.2.1 主要噪声源分析

根据类比调查资料和国内外研究结果，本工程地上线对外环境产生影响的噪声源主要为列车轮轨噪声、制动噪声、桥梁结构噪声、电机噪声和车载设备噪声；地下线对外环境产生影响的噪声源主要有风亭噪声、冷却塔噪声。

本线主要噪声源类型见下表。

表 5-2-1 本工程主要噪声源类型表

区段	噪声源	噪声辐射表现或构成	本工程相关技术参数	
地上线路	轮轨噪声	车轮经过钢轨接缝处或钢轨其他不连续部位及表面呈波纹状钢轨产生的“撞击声”	区间正线：一般为 550m；困难地段为 450m；车站正线：一般为 1000m；困难时为 800m；辅助线：一般为 200m；困难地段为 150m。	
		车轮与钢轨接触面间不平顺或微小的不平所产生的“轰鸣声”。	无缝线路，正线、辅助线及试车线均采用 60kg/m 钢轨，车场线均采用 50kg/m 钢轨。	
	车载设备噪声	主要为车载空调风机		
	空压机	空气压缩机噪声		
	桥梁结构噪声	由于列车运行的动力作用，桥梁低频振动产生的结构噪声	箱梁	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分 旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性	地下车站采用全封闭屏蔽门系统区间隧道通风：选用的轴流风机，风量为 55~75m ³ /s，风压为 800~1000Pa，动叶片停机可调。	
		涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞的作用下引发一系列小涡流，从而使空气发生，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性	站台下（轨顶）排热风机、车站回/排风机：选用的轴流风机，在高温 250℃ 情况下可正常运转 1h。	
		机械噪声	消声器：选用金属外壳阻抗复合片式消声器	
		配用电动机噪声		
	冷却塔噪声		轴流风机噪声	
			淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性	冷却塔：选用高效率、低噪声或超低噪声冷却塔，并尽量采用下沉方式设置冷却塔。
		水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等		

5.2.2 主要噪声源强

1、风亭、冷却塔噪声源强

根据主体设计提供的各车站建筑总图，风亭及冷却塔的位置已基本确定，各风亭当量距离 D_m 在 3.2~4.5m 之间，单塔当量距离 D_m 为 4.4m，确定本次评价采用的噪声源强如下：

新风亭：54.5dB (A) (当量距离 D_m 处，风道内安装 2m 长消声器)

排风亭：58.8dB (A) (当量距离 D_m 处，风道内安装 2m 消声器)

活塞风亭：56.2dB (A) (当量距离 D_m 处，前后各安装 2m 长消声器)

冷却塔：65.8 dB (A) (当量距离 D_m 处单台的噪声级)

71.5dB (A) ($D_f=4.0$ 处单台的噪声级)

2、高架线路噪声源强

高架轨道交通噪声源强与车型、桥梁结构形式、受电方式、运行速度等因素有关。本线采用箱梁，普通轮轨系统、A 型车、设计速度为 100km/h，列车采用 6 辆为编组。本工程为 6 号线一期工程的延长线，技术标准与 6 号线一期工程一致，因此，本次评价采用《深圳市城市轨道交通 6 号线工程环境影响报告书》(报批稿)(2015 年 12 月)确定的源强。

3、停车场内噪声源强

本工程停车场出入线为地下线，停车场日常运行的高噪声设施有洗车机库、污水处理站、停车、列检运用库等。其中，洗车机库、污水处理站等设施仅昼间运行；停车、列检运用库，车辆在停车场内行车速度极低 (<5km/h)，噪声级较小。本次停车场噪声源强采用车辆段的主要固定噪声源强。

5.3 噪声影响预测与评价

5.3.1 风亭、冷却塔噪声影响预测模式

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)，风亭、冷却塔噪声等效声级基本预测计算式如式 (B.12) 所示。

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t_i 10^{0.1L_{p,i}} \right) \right] \dots \dots \dots (B.12)$$

式中：

$L_{Aeq,p}$ —评价时间内预测点的等效计权 A 声级，单位 dB (A)；

T—规定的评价时间，单位 s；

t—风亭、冷却塔的运行时间，单位 s；

$L_{p,A}$ —预测点的等效声级，按式 (B.13) 计算，可为 A 计权声压级或频带声压级，单位 dB (A) 或 dB；

$$\text{式中： } L_{p,A} = L_{p0} \pm C \dots\dots\dots (B.13)$$

L_{p0} —在当量距离 D_m 处测得（或设备标定）的风亭、冷却塔辐射的噪声源强，可为 A 计权声压级或频带声压级，单位 dB (A) 或 dB。

进、排风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{S_e}$ ，式中 a、b 为矩形风口的边长， S_e 为异形风口的面积。

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径。当塔体直径小于 1.5m 时，取 1.5m；

矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ，，式中 a、b 为塔体边长。

C—噪声修正项，可按式 (B.14) 计算，可为 A 计权声压级修正项或频带声压级修正项，单位 dBA 或 dB。

$$C = C_d + C_f \dots\dots\dots (B.14)$$

式中：

C_d ——几何发散衰减；

$C_{f,i}$ ——频率计权修正。

a) 几何发散衰减， C_d

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸时，风亭、冷却塔噪声具有点声源特性，可根据点声源的几何发散衰减计算方法（忽略声源指向性的影响时），确定其噪声辐射的几何发散衰减 C_d ，可参照 GB/T 17247.2，按式 (B.15) 计算：

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \dots\dots\dots (B.15)$$

d—声源至预测点的距离，单位 m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时，风亭、冷却塔噪声不再符合点声源衰减特性，其噪声辐射的几何发散衰减 C_d 可

按式 (B.16) 简单估算:

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{Dm} \right) \dots\dots\dots (B.16)$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径 Dm 时, 风亭、冷却塔噪声接近面源特征, 不再考虑其几何发散衰减。

b) 频率计权修正 $C_{f, i}$

若采用按频谱计算的方法, 则根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008) 的相关规定计算。

5.3.2 地面线路列车运行噪声预测公式

(1) 预测模式

预测时间 T 内预测点处列车通过等效声级 $L_{Aeq,P}$ 预测公式

$$L_{Aeq,P} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n t_{eq} 10^{0.1L_{P,A}} \right) \right]$$

式中:

$L_{Aeq,P}$ ——评价时间内预测点的等效计权 A 声级, dB;

T ——规定评价时间, 昼间 $T=16$ 小时=57600s, 夜间 $T=2$ 小时=7200 秒。

n —— T 时间内列车通过列数;

t_{eq} ——列车通过时段的等效时间, 秒。

$L_{P,A}$ ——单一列车通过时, 对某一预测点处产生的噪声级预测点的等效声级。

列车运行噪声对敏感点的等效作用时间 (t_{eq}) 可按下式计算:

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right)$$

式中:

l ——为列车长度, m;

d ——预测点与线路的垂直距离, m;

v ——列车运行速度, m/s。

$L_{Aeq,列车}$ ——列车通过等效声级, dB;

$L_{Aeq背景}$ ——预测点处背景噪声，dB。

当单列车通过时，对某一预测点处产生的噪声级 $L_{P, A}$ ：

$$L_{P, A} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m L_{p0, i} \pm C$$

式中：

$L_{p0, i}$ ——列车最大垂直指向性方向辐射的噪声源强，列车通过时段的参考点等效连续 A 声级，dB；

m ——列车通过列数， m 不小于 5；

C ——噪声修正项，按下式计算：

$$C = C_v + C_t + C_d + C_a + C_g + C_b + C_\theta + C_{f, i}$$

式中：

C_v ——速度修正，dB；

C_t ——线路和轨道结构的修正，dB；

C_d ——几何发散衰减，dB；

C_a ——空气吸收衰减，dB；

C_g ——地面效应引起的衰减，dB；

C_b ——屏障插入损失，dB；

C_θ ——垂直指向性修正，dB；

$C_{f, i}$ ——频率计权修正，dB。

a) 速度修正因子 C_v

根据国内外的研究资料，列车运行速度的变化引起的声级变化关系为：

$$C_v = 30 \log \frac{V}{V_0}$$

式中：

V_0 ——源强的参考速度，km/h；

V ——列车通过预测点的运行速度，km/h。

b) 线路和轨道结构修正 C_t

见表 5-3-1。

表 5-3-1 不同线路、轨道结构及轮轨条件的噪声修正值

项 目	修 正 量
弯道 (半径 $r \leq 500\text{m}$)	相对于直线轨道噪声级高 3~8dB
岔 道	相对于直线轨道噪声级高 4dB
坡道 (上坡)	相对于直线轨道噪声级高 2dB
混凝土高架桥结构 (8m)	相对于地面轨道噪声级高 3~5dB
混凝土整体道床	相对于碎石道床噪声级高 2~4dB
连续焊接长钢轨	相对于短轨噪声级低 3dB
车轮有磨平、表面粗糙、不圆	噪声级提高 3~5dB
车轮加阻尼及车声带裙板	噪声级降低 10~12dB
弹性车轮	噪声级降低 10~20dB

c) 几何扩散衰减因子 ΔL_{di}

地铁列车声源几何扩散衰减因子为:

$$\Delta L_{di} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中:

d_0 ——源强的参考距离 ($d_0=7.5\text{m}$);

d ——预测点至外轨中心线的水平距离, m;

l ——列车长度, m。

d) 空气吸收衰减 C_a

$$C_a = \frac{a(r-r_0)}{100}$$

式中: a——每 100m 空气吸收系数, dB。

e) 地面吸收衰减 C_g

地面衰减量可按下式计算:

$$C_g = 4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

d ——预测点至外轨中心线的水平距离, m;

h_m ——传播路程的平均离地高度，m。

f) 声屏障衰减修正因子 C_b

列车运行噪声在传播过程中，受到障碍物（隔声屏障、建筑物等）的阻挡时，产生的衰减量 C_b 将按下式计算：

$$C_b = \begin{cases} 10 \log \left[\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right] & (t \leq 1) \\ 10 \log \left[\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right] & (t > 1) \end{cases}$$

式中：
$$t = \frac{40 \times f_e \times \delta_0}{3c}$$

C——声速，C=340m/s；

f_e ——声波频率，Hz；

δ ——声程差，米。

g) 垂直指向性修正 C_θ

声源垂向指向性按国际铁路联盟 ORE 组织的研究结果，即碟形特性分布确定进行修正。按下式计算：

当 $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$ 时， $C_{\theta, i} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$

当 $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$ 时， $C_{\theta, i} = -0.075 (\theta - 24)^{1.5}$

5.3.3 停车场噪声预测模式

(1) 停车场强噪声设备如为空压机、水泵、风机等可视为点声源，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p\text{固}} = L_{p\text{固}0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：

$L_{p\text{固}}$ ——预测点的 A 声级，dB；

$L_{p\text{固}0}$ ——声源参考位置 r_0 处的声级，dB；

r——预测点至声源的距离，m；

r_0 ——预测点至声源的距离，m。

(2) 预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式：

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{p\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{背景}}} \right)$$

式中：

L_{Aeq} ——预测点处总等效连续 A 声级，dB；

$L_{p\text{固}i}$ ——第 i 种固定设备在预测点的 A 声级，dB；

$t_{\text{固}i}$ ——第 i 种固定设备在预测点的作用时间，s；

$L_{Aeq\text{列车}}$ ——列车通过等效声级，dB；

$L_{Aeq\text{背景}}$ ——预测点处背景噪声，dB。

5.3.4 主要预测技术参数

设计年度：初期 2022 年，近期2029 年，远期2044 年。

钢 轨：本线正线、辅助线、试车线采用60kg/m 钢轨，车场线采用50kg/m 钢轨。

道 床：正线整体道床，车场线为碎石道床和整体道床。

车 型：A 型车。

列车长度：列车编组初、近、远期均为6 辆，列车总长度按140m计。

运行速度：根据速度曲线图确定，车站中心两侧100m 范围内按照45km/h计算。

运营时间：早上从6:00 开始运营，晚上24:00 结束运营，全天共计18h。环控设备

运营时间：隧道风机为地铁运营时段前后各运行30min，并且将根据运营情况采用夜间通风，以降低隧道温度；其他新风、排风风机运行时间为地铁运营前30min 开始至地铁停运后30min 结束；冷却塔运行时间为空调期（深圳基本上全年为空调期）地铁运营前30min 开始至地铁停运后30min 结束。

评价时间：评价时间同运行时间。

5.3.5 地下车站风亭（冷却塔）噪声影响预测与评价

5.3.5.1 风亭、冷却塔的噪声防护距离

6 号线二期工程（6 号线南延线）设计采用风亭风机加 2m 消声器，活塞风井加组合片式消声器；选择低噪声冷却塔，并尽量采用下沉方式设置冷却塔，此条件下各类功能

区敏感建筑在噪声源各种组合的达标距离，见表 5-3-2。

表 5-3-2 不同风亭、冷却塔组合的噪声防护距离

噪声源类别	说明	达标距离 (m)							
		GB3096-2008 之 4a 类		GB3096-2008 之 3 类		GB3096-2008 之 2 类		GB3096-2008 之 1 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
风亭（活塞风亭+排风亭+新风亭）	设置 2m 长片式消声器	/	>7	/	>7	>3	>11	>7	>21
两台活塞+排风亭+新风亭+冷却塔	风亭设置 2m 长片式消声器；采用低噪声冷却塔	>2	>15	>5	>15	>9	>28	>18	>54

注：1、夜间达标距离系指实际运营时段内达标距离。

2、“/”表示在风亭百叶窗外即可达标。

5.3.5.2 各敏感点的预测结果

6 号线南延线风亭、冷却塔噪声敏感点为 11 个，涉及到 3 个车站。

从预测结果来看：

风亭噪声对各敏感点的贡献值为 34.0~53.9dB (A)。叠加背景值后，各敏感点的噪声预测值昼间为 57.7~67.9dB (A)，昼间全部达标；夜间为 55.5~63.8dB (A)，夜间各敏感点全部超标，超标范围为 0.5~8.8dB (A)，超标原因主要为现状本底值较高。

各敏感点噪声较现状值的增量昼间为 0.0~0.4dB (A)，敏感点变化值均小于 0.5 dB (A)；夜间为 0.0~0.6dB (A)，有 2 处敏感点变化值超过 0.5 dB (A)，分别为鹏益花园 6 栋 2 和丰泽湖山庄 2，增量较大的原因主要是因为上述 2 处敏感点不仅受到风亭噪声的影响，冷却塔噪声亦有贡献。

5.3.6 高架段噪声影响预测与评价

5.3.6.1 高架段噪声防护距离

按照本工程高架段环境影响情况并结合深圳市声环境功能区划、沿线环境现状和规划等情况，提出下述噪声防护距离要求，为城市规划与管理提供依据，详见表 5-3-3。

表 5-3-3 高架段噪声防护距离表 单位: m

环境功能区	无声屏障		全封闭声屏障	
	昼间	夜间	昼间	夜间
4类	20	152	<15	<15
3类	60	152	<15	<15
2类	112	280	<15	21

注: 仅考虑轨道交通噪声影响, 桥高 9m。

5.3.6.2 各敏感点的预测结果

本工程高架段共计 4 处噪声敏感点, 从预测结果来看:

初期:

4a 类区高架段各敏感点的噪声预测值昼间为 63.6~71.8dB (A), 昼间 3 处测点超标, 超标范围为 1.2~1.8 dB (A); 夜间为 59.8~68.5dB (A), 14 处测点全部超标, 超标范围为 4.8~13.5dB (A)。

2 类区高架段敏感点噪声预测值昼间为 60.9~65.4dB (A), 昼间 3 处测点超标, 超标范围为 0.9~5.4dB (A); 夜间为 56.5~62.7dB (A), 3 处测点超标, 超标范围为 6.4~12.7dB (A)。

近期:

4a 类区高架段各敏感点的噪声预测值昼间为 64.5~72.4dB (A), 昼间 3 处测点超标, 超标范围为 1.6~2.4 dB (A); 夜间为 60.2~68.9dB (A), 14 处测点全部超标, 超标范围为 5.2~13.9dB (A)。

2 类区高架段敏感点噪声预测值昼间为 61.4~66.5dB (A), 昼间 3 处测点超标, 超标范围为 1.4~6.5dB (A); 夜间为 56.8~63.3dB (A), 3 处测点超标, 超标范围为 6.8~13.3dB (A)。

远期:

4a 类区高架段各敏感点的噪声预测值昼间为 64.9~72.7dB (A), 昼间 4 处测点超标, 超标范围为 0.1~2.7 dB (A); 夜间为 60.5~69.2dB (A), 14 处测点全部超标, 超标范围为 7.3~14.2dB (A)。

2 类区高架段敏感点噪声预测值昼间为 61.6~66.9dB (A)，昼间 3 处测点超标，超标范围为 1.6~6.9dB (A)；夜间为 57.2~63.9dB (A)，3 处测点超标，超标范围为 7.2~13.9dB (A)。

沿线敏感点本身受既有道路新区大道的噪声影响，工程建设将加剧沿线敏感点的噪声超标情况，沿线敏感点均有不同程度的超标情况。

5.3.7 停车场噪声影响预测与评价

民乐停车场位于梅观立交西北侧，新区大道与 4 号线（龙华线）以西，翠岭华庭以南。现状为采沙场，现状高程 92m~100m，广深港高铁、厦深铁路下穿地块，土地开发条件差。规划用地属性为行政办公用地、绿地，场地内无拆迁，根据深圳市声功能区划，该区域为 2 类区。

根据类比调查，停车场日常运行的高噪声设施有洗车机库、污水处理站、变电所、列检运用库等。而固定声源设备设在车间或厂房内，并且具有衰减较快的特点，因此对外环境影响不大。

根据预测，停车场周围噪声敏感点翠岭华庭昼间为 54.9 dBA，夜间为 47.4 dBA，满足 GB3096-2008 中 2 类区的标准限值要求。停车场东、南、西、北厂界外 1m 处昼、夜噪声等级分别为 42.3~54.8dB (A)、36.9~45.4 dB (A)，昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）之 2 类区标准要求。

5.4 噪声污染防治措施及建议

5.4.1 噪声治理措施设置原则

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，同时结合本工程沿线人口稠密、土地资源宝贵的现实情况，本着“治污先治本”的指导思想，本工程噪声污染防治措施遵循以下先后顺序：

- (1) 首先从声源上进行噪声控制，选用低噪声的设备及结构类型；
- (2) 其次为强化噪声污染治理工程设计，主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。
- (3) 最后为体现“预防为主”的原则，结合旧城改造和新区建设，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

鉴于工程沿线环境噪声现状值大多已超过相应标准要求，因而本次噪声污染防治的原则为：a、现状噪声达标、预测超标的敏感点经治理后噪声达标；b、对于现状环境噪声已经超标，预测环境噪声又有增量的敏感点，采取有效的噪声治理措施，降低新增噪声源的贡献量，使环境噪声维持现状水平。

5.4.2 风亭噪声污染治理措施

6 号线二期工程（6 号线南延线）全线设 6 个地下车站，工程运行期间的噪声源主要为地下车站风亭和冷却塔噪声，噪声源强与设备型号、功率、风道长度、消声器位置和形式等因素有关。

根据主体工程方案设计，设计中已采取的噪声防护措施如下：采用低噪声冷却塔，设计中将风机均设于地下风井内，风亭风道内设置不低于 2m 长的片式消声器。本环评在此前提下对风亭、冷却塔的噪声影响进行预测，结果显示本工程风亭、冷却塔噪声虽然对周围敏感建筑产生一定影响，叠加背景值后，仅鹏益花园 6 栋 2 和丰泽湖山庄 2 等 2 处敏感点夜间的噪声值较现状增量大于 0.5dBA，主要原因为上述 2 处敏感点不仅受到风亭噪声的影响，亦受到冷却塔噪声的影响。

本次评价建议八卦岭站、梅林关站采取超低噪声冷却塔，冷却塔设备噪声即可至少降低 5dBA，根据预测，措施后预测值较现状值增量小于 0.5 dBA。

5.4.3 高架段噪声污染治理措施

根据轨道交通噪声治理经验，适宜于高架线路的噪声污染防治措施及技术经济比较见表5-4-1。

表5-4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	优缺点分析	投资分析	适宜的敏感点类型	本工程的适用性分析
设置吸声式声屏障	高于混凝土挡板以上 1-4m 的直立、折臂式吸声型声屏障降噪量约 8~15dBA。直立式吸声型声屏障对楼层较高的敏感点效果较差。	1700 元/m ²	分布较集中、规模较大中低楼层的敏感点。	适用性强。
	高于混凝土挡板以上 3-4m，半封闭式声屏障，降噪量约 15~20dBA，对楼层较高的敏感点效果较好。	2000 元/m ²	分布较集中、高层规模较大的敏感点。	适用性强，投资高，投资高，适用于线路仅单侧分布敏感点的情况

	全封闭声屏障，降噪量大于 20 dBA。	3000 元/m ²	分布较集中、高层规模较大的敏感点。	适用性强，投资高，适用于线路两侧均分布敏感点的情况
设置绿化林带	乔灌结合密植的林带宽度为 10~30m 时，附加降噪量 1dB-5dB；宽度为 50m 时，附加降噪量 5dB-7dB；宽度为 100m 时，附加降噪量 10dB-12dB。占地较大，种植初期效果不彰，投资较大。	100 元/m ²	适用于线路两侧有较多空地的区段的中低层住宅敏感点，一般不单独作为降噪措施提出仅作为其它措施的补充。	本工程不宜采用。
功能置换	可根本避免轨道交通的影响，对敏感点而言是效果最好的措施。费用高，协调工作难度大实施较困难。	投资较大	高架区间、明挖施工段两侧距离线路过近的老旧或建筑本身隔声性能较差的敏感点。	本工程不宜采用
通风式隔声门窗	有 25dBA 以上的隔声效果，可以对室外所有噪声源起到隔声效果，使室内噪声满足使用要求。安装需在居民家中进行，需要居民配合。	500 元/m ²	适用于影响声源较为复杂或现状噪声较大、建筑物本体隔声性能较好、采取单一措施尚不能达标的敏感点。	实施较困难，不宜采取。
减振措施	如钢弹簧浮置板道床等，可降低低频结构噪声	1500 万元 /km	适用于距离高架段，敏感点距离桥梁较近的地段	适用性强，投资高

根据沿线土地利用规划法定图则，本项目高架段线路两侧多为居住用地，且多为大型高层居民社区，线路沿线受既有交通道路影响，现有声环境质量较差。本次评价，为了最大程度降低本工程列车运营噪声对沿线居住小区的影响，结合工程实际情况，建议本工程高架段两侧分布有敏感点的区段采取全封闭声屏障以降低本工程对沿线声环境的影响；同时，在涉及规划用地为居住用地、政府社团用地等区段预留设置声屏障的条件。

本次工程设计中，高架段已采取无缝钢轨，并在高架段桥面全线铺贴吸声材料以降低轨道交通噪声的影响，可降低噪声约 1~3dBA。

评价建议在线路里程 YAK13+910-YAK14+620 设置全封闭式声屏障，长度 710m，投资估算约 1917 万元，在涉及规划用地为居住用地、政府社团用地的区段预留设置声屏障的条件。

评价要求下阶段设计中，结合设计采取的隔振垫等措施，全封闭降噪系统降噪量需达到 20dBA 以上。采取综合减振降噪措施后，噪声值达标的经采取措施后仍可以满足标准要求，现状值超标的，各敏感点噪声增量可控制在 0.5dBA 以内。

5.4.4 噪声污染防治建议

1、选择低噪声风机和冷却塔

风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源，因而风机和冷却塔合理选型对预防地下区段环境噪声影响至关重要。评价对风机、冷却塔选型提出以下要求：

(1) 设备选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机，并在风亭设计中注意以下问题：

①风亭在选址时，根据《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办[2014]117号）的要求，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于15米。本工程今后可能与地面建筑物合建的风亭、冷却塔，应尤其注意合理布局，排风口避免朝向敏感建筑物，噪声源并与敏感建筑物或敏感楼层保持足够的防护距离。

②充分利用车站设备及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

③合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

(2) 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、房顶，或地下浅埋设置，其辐射噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声或超低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。

评价建议建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时，严把产品质量关，其噪声指标必须达到或优于《环境保护产品技术要求 低噪声型冷却塔》（HJ/T385-2007）噪声指标。

2、优化停车场平面布置，降低厂界噪声，在设备选型时应选择低噪声设备；在产噪设备如水泵、空压机等的基础处均加设隔振垫。

3、规划控制距离建议

建议在噪声达标距离以内区域，不宜新建、扩建学校、医院、居民区等敏感建筑。对于规划区或未建成区，应根据后期线路沿线实际土地利用功能进行达标控制。

4、设备采购与运营管理

强化设备采购时候的技术要求控制，在运营管理过程中，加强设备保养维护，可有效降低轨道交通噪声对外环境的影响，主要有以下几点：

(1) 强化设备采购要求

加强对地铁车辆噪声源控制措施，在车辆选型及车辆采购技术条件中，选用合格的低噪声车辆设备。

(2) 定期修整车轮踏面

车轮在运行一段时间后，踏面就会出现程度不等的粗糙面，当车轮上有长度为18mm以上的一系列粗糙点后，应立即进行修整。试验表明经打磨后的车轮可使尖叫声降低2~5dB，轰鸣声降低2~6dB。

(3) 保持钢轨表面光滑

由于钢轨表面的光滑度直接影响到轮轨噪声的大小，因此在运营一段时间后就需用打磨机将焊接头的毛刺、钢轨出现的波纹以及粗糙面磨平，并对钢轨表面涂油。采取该措施后，可使轮轨噪声较打磨前降低5~6dB。设计考虑对有地面敏感点的小曲线半径地段设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

5.5 声环境影响评价结论

5.5.1 现状评价

本工程线路基本沿既有城市主干道行进，车站布设于既有城市主干道。沿线经过的道路主要有上步路、北环大道、新区大道等，均为主要交通干道，交通十分繁忙。可见，本工程评价范围内现状噪声污染源主要是道路交通噪声。

本次评价地下区段车站以风亭周围50m内为评价范围，共有噪声敏感点11处，现状噪声级昼间57.3~67.9dB(A)，夜间55.3~63.8dB(A)。昼间敏感点均满足相应标准；夜间敏感点全部超标，超标范围为0.3~8.8dB(A)。噪声现状污染源主要是交通噪声。

高架段敏感点主要受到附近交通噪声影响，声环境质量现状较差，沿线敏感点现状噪声级昼间55.8~69.8dB(A)，夜间52.8~65.3dB(A)。昼间敏感点均满足相应标准；夜间敏感点全部超标，超标范围为1.2~10.3dB(A)。

停车场噪声敏感点翠岭华庭昼间54.8dB(A)，夜间47.2dB(A)，昼夜均满足相应标准。

民乐停车场东、西、南、北厂界，现状监测昼、夜等效声级分别为55.8~66.7dB(A)、46.7~60.3dB(A)，东厂界和南厂界由于受到交通噪声的影响，昼、夜间存在超标现象，

昼间超标量分别为 6.7 dB (A)、5.3 dB (A)，夜间超标量分别为 10.3 dB (A)、11.5 dB (A)。西厂界和北厂界昼夜噪声值均满足相应标准。

5.5.2 预测评价

从预测结果来看：

风亭噪声对各敏感点的贡献值为 34.0~53.9dB (A)。各敏感点的噪声预测值昼间为 57.7~67.9dB (A)，昼间全部达标；夜间为 55.5~63.8dB (A)，夜间各敏感点全部超标，超标范围为 0.5~8.8dB (A)。

各敏感点噪声较现状值的增量昼间为 0.0~0.4dB (A)，敏感点变化值均小于 0.5 dB (A)；夜间为 0.0~0.6dB (A)，有 2 处敏感点变化值超过 0.5 dB (A)。

本工程高架段共计 4 处噪声敏感点，4a 类区高架段初、近、远期各敏感点的噪声预测值昼间为 63.6~71.8dB(A)、64.5~72.4dB(A)、64.9~72.7dB(A)，各期夜间为 59.8~68.5dB (A)、60.2~68.9dB (A)、60.5~69.2dB (A)。

2 类区高架段初、近、远期各敏感点噪声预测值昼间为 60.9~65.4dB (A)、61.4~66.5dB (A)、61.6~66.9dB (A)，各期夜间为 56.5~62.7dB (A)、60.2~68.9dB (A)、57.2~63.9dB (A)。

沿线敏感点本身受既有道路新区大道的噪声影响，工程建设将加剧沿线敏感点的噪声超标情况，沿线敏感点均有不同程度的超标情况，预测值昼间超标范围为 0.1~6.9dB (A)，夜间超标范围 4.8~14.2dB (A)，预测值较现状值增量为昼间 0.3~11.1dB (A)，夜间为 0.3~11.0dB (A)。

根据预测，停车场周围噪声敏感点翠岭华庭昼间为 54.9 dBA，夜间为 47.4 dBA，满足 GB3096-2008 中 2 类区的标准限值要求。停车场东、南、西、北厂界外 1m 处昼、夜噪声等级分别为 42.3~54.8dB (A)、36.9~45.4 dB (A)，昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 之 2 类区标准要求。

(3) 敏感点噪声污染防治措施及建议

按照设计要求，选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于 2m 长的片式消声器。梅林关站、八卦岭站采取超低噪声冷却塔。根据《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》(环办[2014]117 号)的要求，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。本工程今后可能与地面建筑物合建的风亭、冷却塔，应尤其注意合理布局，排风口避免朝向敏感建筑物，噪声源并与敏感建

筑物或敏感楼层保持足够的防护距离。加强运营期设备采购和管理措施。

设计中，高架段已采取无缝钢轨，并在高架段桥面全线铺贴吸声材料以降低轨道交通噪声的影响，本次评价要求高架段分布有敏感点的区段设置高全封闭式声屏障，规划用地为居住用地、政府社团用地等区段预留设置声屏障的条件。

采取上述措施后，本项目地铁车站风亭、冷却塔噪声及列车运行噪声对周边敏感点影响不大。

第六章 振动环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价等级

本工程为高架线路和地下线路，工程运营前后，评价范围内敏感建筑物振动级变化量在 5dB 以上，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008）等级划分原则，本次振动环境影响评价按一级评价深度开展工作。

6.1.2 评价范围

本次高架线路评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 15m 以内区域。地下线路评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 60m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为地下隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内区域。

6.1.3 评价量

沿线居民住宅、学校等敏感点的振动预测评价量为 $VLz10$ (dB)，地铁隧道正上方至外轨中心线 10m 以内敏感点的二次结构噪声预测评价量为计权声压级 Lp (dB)。

6.1.4 评价标准

振动环境影响评价执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）标准见表 6-1-1。

表 6-1-1 振动评价标准表

适用地带范围	昼 间	夜 间	备 注
居住、文教区	70dB	67dB	铅垂向 Z 振级 $VLz10$
混合区、商业中心区	75dB	72dB	
交通干线道路两侧	75dB	72dB	
铁路干线两侧	80dB	80dB	

根据工程设计资料和现场调查，本工程评价范围内高架段区间无振动敏感点，地下段区间共计 32 处振动环境敏感点，其中学校 3 处，科研及党政机关 10 处，医院 1 处，居民住宅 18 处。

地铁列车运行产生的室内二次结构噪声参照执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（GB/T170-2009），具体见表 6-1-2。

表 6-1-2 建筑物室内允许噪声级

区域	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)
2 类	41	38
3 类	45	42
4 类	45	42

本次评价二次结构噪声环境敏感点共 4 处，其中 2 处学校（深圳中学泥岗部、书香小学教学楼）执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及测量方法标准》2 类区（41/38dB）标准，学校夜间若无住宿仅执行昼间 41dB 的标准，深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼、深圳市国家保密局等 2 处敏感点执行 4 类区（45/42 dB (A)）标准。

6.2 振动环境现状调查与评价

6.2.1 振动环境敏感点分布

根据工程设计资料和现场调查，本工程评价范围内共计 32 处振动环境敏感点，学校 3 处，科研及党政机关 10 处，医院 1 处，居民住宅 18 处。其中线路正上方敏感点 4 处，分别为深圳中学泥岗部、深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼、书香小学教学楼、深圳市国家保密局。线路评价范围内的振动敏感点见表 1-8-2。

6.2.2 振动环境现状监测

为了了解和分析线路所经区域，特别是各敏感点的振动环境质量现状，评价单位对评价区进行了振动环境现状监测。

(1) 监测仪器

环境振动采用性能符合 GB3785-83 标准规定的 AWA6256B 型环境振级分析仪。参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

(2) 监测时间

鉴于本工程的运营时间为 6:00~24:00，故振动现状监测选择在昼间 7:00~23:00，夜间 23:00~24:00 及次日 6:00~7:00 有代表性的时段内进行。

(3) 测量方法及评价量

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》中的“无规振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，每个测点等间隔地读取瞬时示数，采样

间隙 1s，每次采样时间不小于 1000s，采样结果由仪器自动统计。以测量数据的累计百分 Z 振级 VLz10 作为评价量。

(4) 测点设置原则

根据本项目沿线振动敏感点的分布情况，在现场踏勘调查的基础上，对沿线的敏感建筑物进行布设测点，选择在各敏感点距离线路最近处布点监测。室外测点置于敏感建筑物室外 0.5m 内，线路正下穿敏感点测点置于线路中心线处或建筑物室内地面中央。

6.2.3 振动环境现状评价

本工程走向基本是沿既有城市主干道行进，车站大都布置在既有城市主干道。沿线经过的道路主要有上步路、北环大道、新区大道等，均为主要交通干道，交通十分繁忙。沿线区域振动污染源主要是道路交通及社会生活引起的，个别敏感点受到施工振动的影响。

现状监测结果表明，沿线敏感点环境振动 VLz10 值昼间为 50.3~60.1dB，夜间为 46.7~54.0dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)之相应标准限值要求。

其中，书香小学教学楼等 3 个教学敏感点及深圳市第二人民医院第二门诊部，其昼、夜环境振动现状值分别为 50.3~60.1dB、48.6~52.1dB，对照《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)，均达到昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求。

6.3 运营期环境振动影响预测与评价

6.3.1 预测方法及内容

大量的国内外研究资料和实验结果表明：地铁环境振动的主要影响因素包括车辆条件、运行速度、轮轨条件、轨道结构、隧道结构、隧道埋深、地质条件、地面建筑物类型、敏感建筑距线路的距离等。

本次评价在掌握拟建地铁沿线区域振动环境质量现状的基础上，参考国内外有关地铁振动的研究资料和环评成果，采用模式计算与类比调查相结合的方法预测运营期振动环境影响。

6.3.2 预测技术条件

(1) 列车类型：六辆编组 A 型车。全长 140m。

(2) 车辆编组：“1 辆带司机室的拖车+1 辆装有受电弓的动车+1 辆动车”组成一个基本单元，每列车有两个基本单元组成。

(3) 轨道：

轨距：1435mm；

钢轨：正线及配线采用 60kg/m 无缝钢轨，车场线 50kg/m 钢轨。

扣件：正线及配线推荐采用弹性分开式扣件。

道床：高架线采用隔离式减振垫道床，地下线采用桁架钢筋双块式轨枕整体道床。

(4) 列车轴重：≤16 t。

(5) 运行速度：最大运行速度 100km/h。敏感点具体运行速度按行车速度曲线图执行。

(6) 运营时间及列车对数：

本线运营时间及列车对数见下表。

表 6-3-1 运营时间及列车对数表

运营时间	6:00-24:00		
	初期	近期	远期
全天开行列车对数	188	244	276
昼间（7:00~23:00）开行列车对数	176	230	260
夜间（6:00~7:00、23:00~24:00）开行列车对数	12	14	16

(7) 隧道类型：区间隧道的断面型式有矩形断面、马蹄形断面和圆形断面。

6.3.3 预测模式及参数选取

(1) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2008），列车运行振动基本预测计算式如（式 6-1）所示。

$$VL_z = VL_{z_0} + C_v + C_w + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B + C_{\text{弯道}} \quad (\text{式 6-1})$$

式中： VL_z —建筑物室外的 Z 振级预测值（dB）；

VL_{z_0} —列车振动源强，Z 计权振动级（dB）；

C_v —列车运行速度修正量（dB）；

C_w —轴重修正量（dB）；

C_L —轨道结构修正量（dB）；

C_R —轮轨条件修正量 (dB);

C_H —隧道结构修正 (dB);

C_D —距离修正量 (dB);

C_B —建筑物修正量 (dB);

$C_{\text{弯道}}$ —弯道修正量 (dB)。

(2) 列车振动源强选取

本次源强选取采用《深圳市城市轨道交通建设规划调整 (2011-2016) 环境影响报告书》(报批稿)(2015 年 5 月)确定的地下线振动源强 V_{Lz10} 为 87.9 dB。

线路条件为: 列车速度为 60km/h, 无缝线路, 普通整体道床, 单圆隧道。

(3) 振动参数的选取

① C_v : 列车运行速度修正量 (dB)

在常规速度下 (20~100km/h), 振动速度修正量 C_v 为:

$$C_v = 20 \lg(V / V_0) \quad (\text{式 6-2})$$

式中: V —列车运行速度 (km/h), 本次评价选取各区间的实际运营速度, 见表 6-3-1; V_0 —源强的参考速度 (80km/h)。

② C_w : 轴重修正量 (dB)

$$C_w = 20 \lg(W / W_0) \quad (\text{式 6-3})$$

式中: W —预测车辆轴重 (t), 16t, W_0 —源强的参考轴重 (t), 16t。

③ C_L : 轨道结构修正量 (dB)

一般轨道刚性越低, 质量越大, 轨下振级越小。由于目前国内地铁线路采用的钢轨类型相同 (均为 60kg/m 钢轨), 轨道结构对振动的影响主要体现在道床结构、扣件类型的选取上。现将不同轨道结构的振动修正值 C_L 列于表 6-3-2。

表 6-3-2 轨道结构的振动修正值 C_L

道床结构类型	C_L (单位: dB)
普通钢筋混凝土整体道床	0
轨道减振器式整体道床	-3~-5
弹性短轨枕式整体道床	-8~-12

橡胶浮置板式整体道床	-15~-25
钢弹簧浮置板式整体道床	-20~-30

本次工程地下段采取混凝土整体道床， C_L 取 0。

④ C_R : 轮轨条件修正量 (dB)

若轮轨表面不规则，可引起轮轨接触振动；若列车通过不连续钢轨处，可引起冲击振动，这都将使轨下振动水平提高。不同轮轨条件的振动修正值 C_R 见表 6-3-3。

表 6-3-3 不同轮轨条件的振动修正值 C_R

轮轨条件	C_R (单位: dB)
无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺	0
短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺	5~10

本次工程线路采用无缝线路，车轮圆整，钢轨表面平顺，因此 C_R 取 0。

⑤ C_H : 隧道结构的影响

不同隧道结构振动修正量可按下表确定。

表 6-3-4 不同隧道结构振动修正量 C_H

序号	地铁隧道结构类型	C_H (dB)
1	矩形隧道	+1
2	单洞隧道	0
3	双洞隧道	-2
4	车站区段	-4

本次工程采用单洞隧道因此 C_H 取 0。

⑥ C_D : 距离修正量 (dB)

I 隧道两侧传播衰减 (当 $L > 5m$ 时)

$$C_D = -20\lg R + 12 \quad (\text{式 6-4})$$

式中: R —预测点距隧道底部中心线的直线距离, m。

$$R = \sqrt{L^2 + H^2} \quad (\text{式 6-5})$$

式中: L —测点至外轨中心线水平距离, m;

H —测点处隧道埋深, m。

II 隧道垂直上方传播衰减 (当 $L \leq 5m$ 时)

$$C_D = -20\lg(H/H_0) \quad (\text{式 6-6})$$

式中： H_0 —隧道顶至钢轨顶面的距离，m。根据工程分析本次预测 H_0 按 5m 考虑。

⑦ C_B ：建筑物修正 (dB)

预测建筑物室内振动时，应根据建筑物类型进行修正。本评价考虑建筑物室内修正的取值见表 6-3-5。根据导则要求，室外振动预测不考虑建筑物振动修正。

表 6-3-5 不同构筑物的振动修正值 单位：dB

建筑物类型	建筑物结构及特征	振动修正值
I	基础良好框架结构建筑（高层建筑）	-6~-13（取-6）
II	基础一般的砖混、砖木结构建筑（中层建筑或质量较好的低层建筑）	-3~-8（取-3）
III	基础较差的轻质、老旧房屋（质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3~+3（取 0）

⑧ $C_{\text{弯道}}$ 弯道修正量

参照北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》，弯道修正量见表 6-3-6。

表 6-3-6 弯道修正量

线路形式	直道或弯道 $R > 2000\text{m}$	弯道 $500 < R \leq 2000\text{m}$	弯道 $R \leq 500\text{m}$
修正量 (dB)	0	+1	+2

6.3.4 预测公式

根据上述地铁振动源强、预测模式和各预测参数，本工程运营期环境振动预测公式为：

(1) 隧道外两侧地面建筑物外（内）经验公式

$$VL_{z10} = 87.9 + 20\lg(V/60) - 20\lg R + 12 + C_{\text{弯道}} \quad (\text{式 6-7})$$

(2) 隧道顶部（垂直）上方地面建筑物外（内）经验公式

$$VL_{z10} = 87.9 + 20\lg(V/60) - 20\lg(H/H_0) + C_{\text{弯道}} \quad (\text{式 6-8})$$

6.4 振动环境影响预测结果与评价

6.4.1 预测结果及评价

沿线敏感点室外环境振动预测值 VL_{z10} 预测值范围在 58.2~78.5dB， $VL_{z\text{max}}$ 预测值范围在 61.2~81.5dB，对照相应的振动环境标准，以 VL_{z10} 作为评价量，昼间有 6

处敏感点超标，超标量为 0.7~7.1dB；夜间有 8 处敏感点超标，超标量为 0.4~6.5dB。超标预测点主要分布在线路两侧 30m 以内并且轨道与建筑物高差较小的区域。主要原因是位于地铁线路区间内，行车速度快，距离线路近，由地铁运行产生的振动影响较大。

其中，书香小学教学楼等 3 个教学敏感点及深圳市第二人民医院第二门诊部，其环境振动预测值分别为 67.0~77.1dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求，市第二人民医院第二门诊部、深圳中学泥岗部、书香小学教学楼昼间超标，昼间超标量分别为 1.3 dB、7.1dB、5.6 dB，市第二人民医院第二门诊部夜间超标量为 4.3 dB，深圳中学泥岗部、书香小学教学楼夜间无住宿，不对其进行预测评价。

6.4.2 地铁沿线振动影响范围

根据本线实际，本线隧道埋深约为 5.8-42.7m，平均埋深在 25m 左右，考虑到线路两侧用地实际情况，对于未建成区或规划地带，本次针对埋深在 25m 以上的区段提出振动控制距离要求。评价列出区间地表振动影响达标距离，其结果详见下表。

表 6-4-1 振动影响达标距离表

线路形式	行车速度 (km/h)	地面距轨面高差 (m)	室外达标距离 (m)			
			混合区、商业中心区、交通干线两侧区域标准		居民、文教区标准	
			昼间 (dB)	夜间 (dB)	昼间 (dB)	夜间 (dB)
地下线	100	25	15	33	46	69
	100	30	1	29	43	67
	100	35	1	22	39	65
	100	40	0	10	33	62
	100	45	0	1	26	58

注：以上达标距离的预测不考虑建筑物的修正。

由上表可以看出，地下线区段外轨中心线 33m 以远的地表振动可以满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“交通干线两侧、混合区、商业中心区”标准要求，地下线区段外轨中心线 69m 以远的地表振动可满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之“居民、文教区”标准要求。

6.4.3 二次结构噪声影响分析

(1) 二次结构噪声影响分析

二次结构噪声传播机理为：当地铁列车运行在地下区段时，因轮轨接触产生的振动

通过轨道、隧道、土壤等介质传至地面建筑物内，引起建筑物墙壁、地面结构振动，从而产生二次结构噪声。

本工程线路部分穿越城市建筑物正下方，有部分线路至建筑物距离很近，因此地铁在投入运营后，列车通过时可能对其地面及地下建筑物产生结构辐射噪声。本工程距隧道正上方至外轨中心线 10m 以内敏感点共计 4 处，分别为深圳中学泥岗部、深圳市四季园林花卉有限公司住宅楼、书香小学教学楼、深圳市国家保密局。

(2) 二次结构噪声预测模式

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)，室内二次结构噪声可以采用如下模式进行预测：

$$L_{p,i}(f) = VL_i(f) - 20 \lg(f_i) + 37$$

$$L_p = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1[L_{p,i}(f) + C_{f,i}]}$$

式中： L_p —建筑物内的 A 计权声压级，dB (A)；

$L_{p,i}(f)$ —未计权的建筑物内的声压级，dB；

$VL_i(f)$ —与频率相对应的建筑物内的振动加速度级，dB；

$C_{f,i}$ —第 i 个频带的 A 计权修正值，dB；

f —1/3 倍频带中心频率 (16~200 Hz)，Hz；

n —1/3 倍频带数。

$C_{f,i}$ 取值见表 6-4-3。

表 6-4-2 A 计权 1/3 倍频带修正值 $C_{f,i}$

频率/HZ	16	20	25	31.5	40	50
A 计权响应/dB	-56.7	-50.5	-44.7	-39.4	-34.6	-30.2
频率/HZ	63	80	100	125	160	200
A 计权响应/dB	-26.2	-22.5	-19.1	-16.1	-13.4	-10.9

(2) 二次结构噪声预测结果及分析

本工程二次辐射噪声敏感点有 4 处，预测得出各敏感点的二次结构噪声预测值为 47.4~50.3 dB (A)，昼间 4 处预测值不满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 要求，均超标，超标量 3.4~7.9dB (A)；夜间深圳中学泥岗部、书香小学教学楼无住宿，不进行预测评价，其余 2 处敏感点夜间预测值均不满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 要求，夜间超标量为 6.4~8.3dB (A)，需结合振动预测结果采取减振降噪措施。

6.5 振动控制措施和要求

6.5.1 设计及运营中采取的振动防护措施

(1) 轨道结构振动控制

设计中全线已采用 60kg/m 重型钢轨、无缝线路，这样的线路在车轮圆整的情况下较短轨线路振动值降低 5~10dB，线路条件较好。设计中同时还考虑了双层非线性减振扣件、隔离式减振垫整体道床，钢弹簧浮置板整体道床进行减振。目前国内可采用的减振措施参见表 6-5-1。

表 6-5-1 可选减振措施一览表

序号	减振产品名称	使用地段	减振效果	实际铺设线路
1	钢弹簧浮置板整体道床	特殊减振地段	15~20dB	北京 13 号线、4 号、5 号、10 号线
2	梯形轨枕	中高等减振地段	12~15dB	北京 5 号线试铺
3	Vanguard (先锋) 扣件	中高等减振地段	12~15dB	北京 4 号试铺、广州地铁
4	隔离式减振垫	高等减振地段	12~15dB	深圳地铁 2 号线
5	IV 型轨道减振器扣件	中等减振地段	10~12dB	北京 5 号线高架线
6	III 型轨道减振器扣件	中等减振地段	8~10dB	北京 5 号、10 号线
7	Lord 扣件	中等减振地段	5~8dB	上海地铁

(2) 线路和车辆的维护保养

轨道线路和车辆的光滑、圆整度直接影响轨下振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此运营期要加强轮轨的维护保养，定期镟轮和打磨钢轨、侧面涂油，设计考虑对有地面敏感点的小曲线半径地段及停车场咽喉区设置钢轨涂油设施，以减轻轮轨侧磨而产生的尖叫声和冲击振动的影响。

6.5.2 评价建议增加的减振措施

(1) 减振措施比选

本次评价根据振动及结构噪声预测结果，结合工程设计，提出振动治理措施建议，在采取减振措施时同时考虑二次结构噪声的影响一并进行治疗；选取减振措施时在保证减振效果、适当留有余量、可行且经济合理性的同时，同等减振要求下尽量减少减振措施的种类。

①轨道减振器扣件

轨道减振器扣件是利用橡胶的剪切变形来达到吸收振动、耗散能力的作用，同时起到连接钢轨和道床的作用，承受轮轨反复的纵横向冲击荷载的作用，具有减振降噪效果明显的优点，目前国内各城市轨道交通项目均广泛使用该工艺，主要应用于中等减振区段。

②隔离式减振垫

隔离式减振垫是一种新型的轨道减振产品，道床板下采用橡胶减振垫整体面支承，其实质为橡胶浮置板轨道结构的一种特殊形式。橡胶采用圆锥截顶结构，是点和面的组合，是约束阻尼和橡胶弹簧的组合，从而保证在各个方向的减振效果。目前已应用于北京地铁 6、8、9 号线、深圳地铁 2 号线、杭州地铁 1 号线等工程项目，用于轨道交通较高减振区段。

根据隔离式减振垫安装断面图可知，其与钢弹簧浮置板道床安装条件类似，采用满铺的形式，安装方便，可随规格定制，没有特别要求，原理上适用于各种钢轨和扣件，能通风，可自排水，无凝结物，免维护，浮置板结构对轨道的安全性、可靠性的负面影响较小。

根据北京铁科工程检测中心《深圳地铁 2 号线东延线工程减振轨道测试报告》(2011 年 8 月) 相关监测数据显示，隔离式减振垫实测结果降低振动级可达 10dB。

③钢弹簧浮置板道床

钢弹簧浮置板道床是将具有一定质量和刚度的混凝土道床板浮置于钢弹簧隔振器上，隔振器内放有螺旋钢弹簧和粘滞阻尼，使钢弹簧具有三维弹性，增加了系统的各向稳定性和安全性，且能抑制和吸收固体声。目前国内各城市轨道交通项目均广泛使用该工艺，主要应用于轨道交通下穿或临近建筑物区段的特殊减振。

结合本工程可研设计，评价拟选取的环境振动控制措施见下表，其中 CL 为减振措施测试效果，减振要求为工程中考虑减振措施疲劳、老化等因素后的有效值。随着减振技术、材料的发展，设计可以采取其他具有同等减振效果或更优的减振措施。

表 6-5-2 评价选取环境振动控制措施

序号	减振措施	CL (加速度级)	减振要求 (Z 振级)
1	轨道减振器扣件 (高弹性压缩型减振扣件)	-10~-12dB	≤3dB
2	隔离式减振垫 (弹性道床垫)	-15~-18dB	3~8dB
3	钢弹簧浮置板道床	-20~-30dB	>8dB 或结构噪声超标或最近水平距离小于 10m

(2) 减振措施选取原则

根据国内外城市轨道交通振动控制应用实例,参照《地铁设计规范》(GB50157-2013)及《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)的要求,在留有减振富余量的前提下;同时,参考已批复的《深圳市城市轨道交通 6 号线工程环境影响报告书》(2015 年 12 月),本工程减振措施及其原则与 6 号线一期工程保持一致,确定本工程采用减振措施基本原则如下:

- ① 线路直接下穿敏感点 (距外轨中心线 0~10m) 或环境振动超标量 (VLzmax) ≥8dB, 二次结构噪声超标敏感点选择特殊减振措施, 如刚弹簧浮置板道床;
- ② 敏感建筑物 3dB≤超标量 (VLzmax) <8dB, 选择较高减振措施, 如隔振式道床垫或同等减振效果措施;
- ③ 当超标量 (VLzmax) <3dB 可选择中等减振措施, 如减振扣件或同等减振效果的措施。

④ 由于国内长期重点关注地铁对外环境的噪声振动影响, 而忽略了地铁内部声环境和振动环境影响, 特别是换乘车站 (T、L、十字等换乘) 的声学环境, 由于换乘车站体积和内部空腔较大, 换乘列车对数多, 经常出现两列车同时进出站的情况, 由列车运行产生的低频振动在车站内部空间辐射低频结构噪声, 而且容易形成长时间混响, 降低车站内舒适度, 使乘客感到不适, 并可能影响车站内工作人员身体健康。因此有必要对换乘站采取减振措施, 对于一般换乘站采用减振扣件, 对于周边有振动敏感点时, 结合敏感点减振采取相应措施。本工程有换乘站 4 座, 分别为科学馆站、通新岭站、八卦岭站、银湖站, 涉及到的敏感点为佳兆业中心 (科学馆站)、通新岭社区 (通新岭站)、鹏益花园 (八卦岭站), 本次评价建议对评价范围内的振动敏感点采取中等及以上减振措施。

鉴于技术的不断进步, 环境影响评价建议采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况, 调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。地铁铺轨时, 周边环境可能发生改变, 老旧住宅存在拆迁的可能性, 工程实施中可根据环境

变化，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施；规划敏感点距拟建地铁线路的距离应符合本报告提出的振动达标防护距离要求。

(3) 减振措施

轨道减振措施总长度应不小于最大列车 6 辆编组的长度，即不小于 140m。对沿线各超标敏感点两端各延长 50m，采取双线减振措施。对于不同敏感点里程重叠情况，按照“就高不就低”的原则设置减振措施。

根据上述原则及工程实际情况，全线 32 处振动敏感点，其中中等减振 8 处、高等减振 8 处，特殊减振 4 处。减振措施及里程具体见表 6-5-3。根据预测，本次评价提出实际工程建设中需要增加减振措施的为 20 处。特殊减振 1690m，高等减振 2540m，中等减振 2380m，总计 6610m，投资估算 7486 万元。

按照中等减振的最小减振量 3dB、高等减振的最小减振量 8dB、特殊减振的最小减振量 15 dB 考虑，对本工程二次结构噪声敏感点进行预测，预测结果显示，各敏感点所在区段采取特殊减振措施后，二次结构噪声预测值为 32.4~35.3 dB (A)，昼间、夜间均可以满足相应标准限值要求。

采取上述减振措施后，各敏感点振动值及二次结构噪声值预测均可满足相应标准要求。

(4) 振动污染防治建议

①使列车在良好的轮轨条件下运行是减振的最有效方法。经常整修车轮，以保持车轮的圆整；用打磨的方法保持车轮与轨道表面的平滑，加强维护，保持轨道的平直。在保养过程中，轮轨表面的平整度应当一致，否则无法达到应有的减振降噪效果。

②投入运营后，运营管理部门应将正线下穿的各敏感点的环境振动列为常规监测项目，以便发现问题及时解决。

③不同轨道结构的衔接处应避开地面有振动敏感点的位置。

④合理规划布局，做好轨道交通沿线用地控制，根据本工程车辆选型及振动预测结果，在振动防护距离范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。并明确规划建设其他功能建筑时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计。线路位置或埋深变化后，应调整减振措施，使其对现状及规划敏感点的振动影响符合所处功能区环境振动标准的要求。

6.6 振动环境影响评价结论

(1) 振动现状

沿线区域振动污染源主要是道路交通及社会生活引起的，个别敏感点受到施工振动的影 响。现状监测结果表明，沿线敏感点环境振动 VLz10 值昼间为 50.3~60.1dB，夜间为 46.7~54.0dB，均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之相应标准限值要求。

其中，书香小学教学楼等 3 个教学敏感点及深圳市第二人民医院第二门诊部，其昼、夜环境振动现状值分别为 50.3~60.1dB、48.6~52.1dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88），均达到昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求。

（2）振动影响分析

沿线敏感点室外环境振动预测值 VLz10 预测值范围在 58.2~78.5dB，VLzmax 预测值范围在 61.2~81.5dB，对照相应的振动环境标准，以 VLz10 作为评价量，昼间有 6 处敏感点超标，超标量为 0.7~7.1dB；夜间有 8 处敏感点超标，超标量为 0.4~6.5dB。超标预测点主要分布在线路两侧 30m 以内并且轨道与建筑物高差较小的区域。主要原因是位于地铁线路区间内，行车速度快，距离线路近，由地铁运行产生的振动影响较大。

其中，书香小学教学楼等 3 个教学敏感点及深圳市第二人民医院第二门诊部，其环境振动预测值分别为 67.0~77.1dB，对照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求，市第二人民医院第二门诊部、深圳中学泥岗部、书香小学教学楼昼间超标，昼间超标量分别为 1.3 dB、7.1dB、5.6 dB，市第二人民医院第二门诊部夜间超标，超标量为 4.3 dB，深圳中学泥岗部、书香小学教学楼夜间无住宿，不对其进行预测评价。

本工程二次辐射噪声敏感点有 4 处，预测得出各敏感点的二次结构噪声预测值为 47.4~50.3 dB（A），昼间 4 处预测值不满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）要求，均超标，超标量 3.4~7.9dB（A）；夜间深圳中学泥岗部、书香小学教学楼无住宿，不进行预测评价，其余 2 处敏感点夜间预测值均不满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）要求。夜间超标量为 6.4~8.3dB（A）。

（3）污染防治措施及建议：

①根据预测，实际工程建设中需要增加减振措施的为 20 处特殊减振 1690m，高等减振 2540m，中等减振 2380m，总计 6610m，投资估算 7486 万元。采取上述减振措施后，各敏感点振动值及二次结构噪声值预测均可满足相应标准要求。

②投入运营后，运营管理部门应将正线下穿的各敏感点的环境振动列为常规监测项

目，以便发现问题及时解决。

③根据振动达标距离预测，对于未建成区，需要对执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“交通干线两侧、混合区、商业中心区”地段线路两侧 33m 范围内进行规划控制；对执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中执行“居民、文教区”地段线路两侧 69m 范围内进行规划控制。在规划控制区内建设环境敏感建筑物需考虑轨道交通振动影响，加强相应减振降噪设计。

第七章 生态环境现状及影响分析

7.1 沿线生态环境现状调查分析

7.1.1 沿线环境概况

7.1.1.1 线路沿线概况

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程起于深圳北站南端（6 号线一期工程终点），止于福田区深南中路科学馆站。线路主要经过龙华新区、梅林、银湖、八卦岭、上步等片区，线路全长约 11.84km。共设 6 座车站，分别为梅林关站、翰林站、银湖站（9 号线已预留）、八卦岭站、通新岭站、科学馆站，均为地下站，其中换乘站 4 座，银湖站为预留车站与地铁 9 号线上下层平行换乘，八卦岭站与地铁 7 号线 L 型通道换乘，通新岭站与地铁 3 号线 T 行通道换乘，科学馆站与地铁 1 号线通道换乘。线位深圳北站-梅林关站为部分高架敷设，梅林关站后全线采用地下敷设方式。设民乐停车场一处。

线路所经区域属于城市建成区，以现代城市景观风貌为主，工程范围内主要为城市生态系统。工程大部分位于城市建成区，除起始约 0.884km 高架外，基本为地下线路，并且埋置较深。

1、深圳北~梅林关

6 号线二期工程线路自深圳北站 6 号线一期工程高架预留节点处向南引出，路侧敷设，在卡瑞登酒店处由路侧转向路中，沿新区大道路中绿化带向南敷设。至石龙路北侧设置过渡段，线路由高架转为地下，后下穿次高压燃气管。线路南行至金龙路附近，向东南向下穿 40-4 地块（保密基地暂用），后下穿书香小学教学楼、4 号线（龙华线）路基段区间及梅林检查站后于检查站东南侧、丰泽湖小区西侧市政绿地设梅林关站，为使梅林关站尽量靠北侧民乐村主客流位置，车站北端采用 R350m 曲线。车站为民乐停车场接轨站，车站南侧设置出入场线。

本段高架线路为二期工程唯一高架区段。为保证新区大道正常通勤，线路高架段、过渡段部分需要拓宽新区大道道路，拓宽段长度约 300 米。

2、梅林关~银湖

线路自梅林关站出站后，下穿南坪快速路路基段，后进入银湖山。线路向南上跨东江隧道，下穿厦深铁路，并行于新彩隧道东侧敷设，线路下穿新彩-皇岗立交匝道桩基、

2.0×2.0m 雨水箱涵后，在翰林小学北侧地块设翰林站。

出站后线路向东，下穿银湖山，区间上跨 9 号线，在北环大道北侧设中间风井及施工竖井，后侧穿拟建坂银通道桩基，顺接 9 号线施工预留的 6 号线区间及银湖站，与 9 号线银湖站上下平行换乘。

3、银湖～八卦岭

6 号线二期工程银湖站及前后区间与 9 号线银湖站前后矿山法段已同步施工完成，车站北端区间预留平面曲线半径为 350 米，南端区间预留至四季青住宅楼处。

线路自预留银湖站出站后自区间预留节点四季青花园处向南敷设，下穿四季青花园、泥岗中学教学楼后，沿上步路路侧敷设，下穿拟建深圳国际展览中心地下室、下穿 7 号线后，在八卦三路南侧设置八卦岭站，与既有 7 号线八卦岭站 L 型通道换乘。

4、八卦岭～科学馆

线路自八卦岭站出站后，由路侧转向路中，沿上步路行南下，设站两座，分别为通新岭和科学馆站。其中于上步路中在红荔路交叉口南侧设置通新岭站与 3 号线站厅换乘，区间下穿 2 号线区间后在深南中路与上步路交叉口南侧设科学馆站与 1 号线站厅换乘。

7.1.1.2 沿线车站概况

本工程共设置有 6 座车站，分别为梅林关站、翰林站、银湖站、八卦岭站、通新岭站和科学馆站，其中银湖站、八卦岭站、通新岭站和科学馆站为换乘车站，平均站间距约为 1.95km，最大站间距为 3.24km（深圳北-梅林关），最小站间距为 0.95km（通新岭-科学馆）。

1、梅林关站

本站位于梅林检查站东侧，南坪立交北侧。车站北侧为民乐村，东侧为丰泽湖山庄，西侧规划为梅林关停车场。本站与 4 号线民乐站距离约 600 米，无换乘。车站所在地块现状为绿地。车站周边主要以居住用地、公共交通集散场地为主。车站为二层岛式车站，设置两组风亭四组出入口。片区用地以居住、交通功能性用地为主。该区域客流主要为梅林检查站附近公交换乘客流，以及民乐村、丰泽湖山庄居住客流。

2、翰林站

本站位于梅观路翰岭学校附近，西侧为翰岭学校，南侧为半山御景、水木澜山等居住小区。该区域客流主要为西侧、南侧翰岭片区居住客流。车站设置在梅观路西侧国有储备用地地块内，车站附属可考虑与地块结合设置。

3、银湖站

本站位于北环大道与金碧路交叉口东侧，深圳银湖汽车站、银湖公交总站附近。车站周边以交通用地、绿化用地、生态绿地等功能为主。该站主要客流为银湖汽车站交通客流。银湖站为 6 号线与 9 号线换乘车站，与 9 号线银湖站共用站厅，9、6 号线上、下叠岛设置。目前该车站土建部分已施工，6 号线实施设置地下三层站台层部分。

4、八卦岭站

八卦岭站位于上步北路与八卦三路交叉口南侧绿化带内，与 7 号线八卦岭站 L 型通道换乘。该站周边为深圳市体育中心和部分居住、工业用地。日常客流为上步路东侧八卦片区客流，有文体活动时，体育中心也将有较大突发客流出现。

5、通新岭站

本站位于上步中路与红荔路交叉口，为地下三层岛式车站，与 3 号线通新岭站站厅 T 型通道换乘。上步路和红荔路交叉口周边多为居住、商业和医疗用地，尤其华强北片区，开放强度大，客流基础大，站位覆盖范围内，轨道出行具有较高需求。

6、科学馆站

本站位于上步中路与深南中路交界处的南侧，为 6 号线二期工程的终点站，与 1 号线科学馆站换乘，但因 1 号线科学馆站未预留换乘节点，需通过地下商业空间 A 区的地下二层暗挖通道实现同 1 号线的换乘。车站周边主要分布了商业、居住、政府社团等用地，该片区主要为建成区，商业和居住密度高，周边地下商业开发面积大，客流较好。

7.1.1.3 民乐停车场环境概况

民乐停车场选址位于龙华区梅观立交西北侧，新区大道与地铁 4 号线（龙华线）以西，翠岭华庭以南。现状为沙场，广深港高铁、厦深铁路下穿地块，覆土厚度 9m，高铁上方及西侧现状高程约 100m，高铁隧道东侧现状高程 90-93m，土地开发条件差。原规划用地属性为行政办公用地、林地，地块总面积约 10ha。依据规土委意见，为集约利用土地，增加土地价值，本地块将结合地铁停车场建设进行综合开发。

7.1.2 涉及的生态环境敏感区

7.1.2.1 笔架山公园

1、笔架山公园概况

深圳笔架山公园于市中心北侧，毗邻福田中心区，面积 146 公顷，是一片有十余座

小山峰的丘陵起伏地，其中三座主峰东西鼎立，形同笔架，因而得名。笔架山主峰海拔 178 米。其气候属亚热带海洋性气候，四季温和，雨量充足，日照时间长。年平均温度为 22.4℃，年平均降雨量为 1948.4 mm。土壤主要为砂页岩赤红壤和泥页岩赤红壤，土壤质地主要为壤土，土壤多呈酸性或强酸性。现有植被为天然的次生林和人工林，前者主要是鸭脚木 *Sehefflera octophyZla*、樟树 *Cirmamomun camphora* 林、豺皮樟 *Litsea rotundifolia*、梅叶冬青 *Ilex asprella* 等，后者主要是台湾相思 *Acasia auriculaeformis* 林、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 林和窿椽桉林。

公园内植物资源丰富，植被覆盖率 90%以上，植物种类超过 400 多种，野生动物资源也十分丰富。公园位于八百米绿化带北部，是绿化带景观的重要组成部分。园内地形富于变化，山高林多，鸟语花香，风景资源独佳，植物覆盖充分，动物种类繁多，其中蝴蝶，鸟类，昆虫，蛇等品种数量较丰富。公园的总体规划是建成一个完整，典型的欧陆风格园林，最大限度的体现原始的风光、风貌。现笔架山公园已建成草坪 40 多万平方米，人工湖两个，草地滚球场二个，开发了钓鱼区，茶苑等服务设施。每年重阳节，举办大型登山比赛和组织若干次草地滚球友谊赛。公园还将举办各项大型活动，以丰富市民的休闲生活。

2、线路与笔架山公园位置关系

本项目从笔架山公园东北侧与北环大道之间地下穿越，与笔架山公园范围最近距离 23m，线路未使用或占用笔架山公园内自然山体。

7.1.2.2 银湖山公园

1、银湖山公园概况

银湖山公园位于罗湖区、福田区、龙岗区、宝安区四个行政区域交汇处，东起清平快速干道，西达梅观高速公路，南起泥岗路，北至梅林关口南坪快速干道北侧，总占地面积 14.318 平方公里。

银湖山公园的侵蚀沟较多，沟深林茂，岩石秀美，时有流水，植被茂盛，极富生物多样性，是很好的入谷寻幽之处。其中最大的一条分布于银湖山庄附近，另外，在公园西北部、梅林关口丰泽湖水库一旁有一条沟谷，水质清澈。公园北面 and 东面为众多小型水库环绕，是郊野公园中不可多得的景观资源。伫立鸡公山头，还可以感受到金鸡拂晓美景的魅力。公园内的自然植被主要是南亚热带季风常绿阔叶林、常绿灌木林，在一些沟谷地段还保存有较为完好的，具有雨林性质的沟谷常绿阔叶林。公园中心地带山高林

密自然植被与人工植被共存，植物种类比较丰富。公园内有许多特色林景观，如：枫香林、杨梅林、漆树林、山乌柏林、薰荊林等构成郊野公园植物奇观之一。公园内共有珍稀濒危植物 4 种，分别是：樟树（国家 II 级保护植物）、野茶树（稀有种）、金毛狗（国家 II 级保护植物）、土沉香（国家 II 级保护植物）。银湖郊野公园植被的垂直变化明显：随着从山脚或沟谷向山顶行进，植被从沟谷和低山常绿阔叶林演变为山地常绿阔叶林及次生性灌木林，观赏的植物也随之变化。野生杨梅在公园内广泛分布，并且植株数量众多。

2、线路与银湖山公园位置关系

本工程在线路里程 AK8+100~AK9+000、AK9+700~AK11+500 路段以隧道形式穿越银湖山郊野公园，属于深圳市生态控制线保护范围，其主导功能为生物多样性保护、水源涵养、生态防护等。

7.1.2.3 梅林山公园

1、梅林山公园概况

梅林山公园范围东起梅观高速公路，与银湖山郊野公园隔路相望；东南临福田梅林一村住宅区；西南临北环大道安托山段；西达福田区和南山区的区界，并与塘朗山郊野公园相接；北起南坪快速干道。整个公园被中南部的梅林水库分割成南北两大片区，总面积约 6.21 平方公里。

梅林山公园最高海拔为 396 米，后山有多条沟谷，溪水注入中南部的梅林水库。大南山主峰高 336 米、塘朗山公园海拔 430 米、梧桐山森林公园最高峰 943.7 米。梅林山公园森林资源丰富，主要乔木植被有凌蒲桃、黎蒴、山乌柏、假苹婆、秋枫、鸭脚木、黄樟、以水翁、黄牛奶树等；灌木植被有罗伞树、变叶榕等；主要国家保护植物有苏铁蕨、蚌壳蕨、樟树、黑桫欏、粘木、金毛狗、白桂木等；主要的人工林有相思林、木荷、荔枝林等，是深圳市重要的自然资源宝库。

2、线路与梅林山公园位置关系

本工程正线从梅林山公园对面银湖山公园以隧道形式穿越，距梅观路水平距离约 120m，距梅林山公园 145m。停车场出入线地下穿越梅林山公园，长度约为 2.4km。

7.1.2.4 深圳市陆域生态重点保护区（基本生态控制线范围）

1、深圳市陆域生态重点保护区

根据《深圳市环境保护规划纲要（2007—2020 年）》，深圳市陆域划分为重点保护区、

控制开发区和优化开发区。

其中重点保护区包括：重点保护区面积 974 平方公里，为深圳市基本生态控制线范围，包括一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林及郊野公园、集中成片的基本农田保护区；特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地，以及除此之外坡度大于 25% 的山地、林地；主干河流、水库及湿地，维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域等。

重点保护区要严格按照基本生态控制线管理的各类相关法规规章进行管制，逐步清退基本生态控制线内不符合规定的现状建设用地。构建以为“梧桐山”、“羊台山”、“笔架山”和“七娘山”为核心的大型生态绿地。尽量减少交通路网对大型植被斑块切割严重，导致自然生态体系孤岛化、破碎化的现象，加强生态系统之间的连接，重点建设连通东西绿带的布吉南部绿化隔离带，重点保护大鹏和南澳之间的狭长连接带。以河流、谷地和山脉等为主要规划线，建设生态廊道，连通生态模地，同时以区内相对孤立的山体、湖库和其他自然绿地关键点，构建各类生态模地的踏脚石。形成以大中型水库为主体的重要水源地水库及其水源涵养区。

2、深圳市基本生态控制线范围

《深圳市基本生态控制线管理规定》中规定，深圳市“生态控制线”范围由以下 6 类土地叠加而成：

①一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、集中成片的基本农田保护区、森林及郊野公园。

依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国森林法》、《基本农田保护条例》、《广东省风景名胜区条例》、《深圳经济特区环境保护条例》等相关法律、法规，上述各类型区域的土地在各相关主管部门制定的控制线或编制的专项规划中，其规模及空间范围均有明确规定，均属于法定必须妥善保护的陆地。

②坡度大于 25° 的山地、林地以及特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地。

根据国家《城市用地竖向规划规范 CJJ83-99》的要求，坡度大于 25° 的城市用地不适宜进行开发建设；此外，为保持深圳特有的地形地貌特征不被改变，保护好山地动植物资源不被破坏，考虑到深圳北高南低的地形条件，将城市建成区外围特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地纳入基本生态控制线。

③主干河流、水库及湿地。

主干河流、水库及湿地是城市生态系统的重要组成部分，对调节生态系统与维护生态平衡均具有十分重要的作用，依据《湿地公约》、《中华人民共和国水法》、《深圳经济特区饮用水源保护条例》的要求，将主干河流、水库及湿地纳入基本生态控制线进行管理是十分必要的。

④维护生态系统完整性的生态廊道和绿地。

深圳的城市建设从一开始就确定了组团式发展的城市结构，组团与组团之间用绿化带加以分隔，既保持了组团发展的相对独立性，又避免了城市的连片无序蔓延，同时也加强了各生态系统之间的联系，这一规划理念在深圳各阶段发展过程中均得到了很好的贯彻执行，在《深圳市城市总体规划》、《深圳市绿地系统规划》中对其功能、作用与位置均有明确规定。

⑤岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域，以及其他需要进行基本生态控制的区域。

以上几类土地相互叠加组合，构成了深圳市大型区域绿地的背景和相互联系的生态廊道，并形成了一个完整连续的生态体系。其中上述 1、2、3、5 项基本为有关法律、法规和规范中要求必须保护的陆地，要素经图形叠加总面积约为 890 平方公里，占基本生态控制线内土地总面积的 91%；第 4 项是城市规划中确定的必须保护的陆地，总面积约为 84 平方公里，占基本生态控制线内土地总面积的 9%。

⑥其他需要进行基本生态控制的区域。

以上六种类型的土地互相叠加组合，构成了深圳市的大型区域绿地背景和相互联系的生态廊道，形成了一个完整连续的生态体系。

3、相关规定

据《深圳市环境保护规划纲要（2007—2020 年）》，重点保护区即为深圳市基本生态控制线范围，要严格按照基本生态控制线管理的各类相关法规规章进行管制。

按照《深圳市基本生态控制线管理规定》：“除重大道路交通设施、市政公用设施、旅游设施和公园以外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设”。鉴于交通设施和市政设施建设在某些情况下难以避开“基本生态控制线”，该规定则由如下表述：“道路交通设施由于要联系城市各功能片区，不可避免地要穿越部分生态区域；市政公用设施通常布置在远离规划建成区的地段，大型市政走廊要跨区域连通，也难免占用基本生态控制线内的土地；旅游设施和公园的建设与基本生态控制线无原则性冲突。因此，上述四类建设项目在必需的前提下，可以在基本生态控制线范围内进行建设。但在具体建设过程中仍需进行严格的控制与管理，要作为对环境影响重大的项目依法进行可行性研究、环

境影响评价及规划选址论证，在规划选址批准之前应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于30日”。

4、深圳市基本生态控制线范围现存问题

深圳市共划定9.74万公顷的基本生态控制线。但由于土地开发方式呈现外延式、粗放型的特征，对环境和生态带来的巨大的压力。大面积的违章建筑、采石取土、毁林种果、陡坡开荒等行为，造成生态系统必要的安全防护空间减小，全市有93.1平方公里的生态保护区存在不同程度的开发活动，占基本生态控制线的9.6%，其中宝安、龙岗两区占75.6%。一些重要的生物廊道被人工建（构）筑工程割断，生态体系的完整性遭受一定程度的破坏。目前，深圳市基本生态控制线内不符合《规定》的工业用地和仓库用地总面积约40平方公里，另外还有约8平方公里的拟新增建设用地，此外，还有坡度在25度以上的果园和农田约16平方公里应予以改造。由现场调查结果也可发现，基本生态控制线范围内存在较多违章建设项目，毁林种果、陡坡开荒等现象较普遍。

因此，深圳市基本生态控制线内尚有点存较多不合理的资源开发活动，造成较严重的水土流失及生态完整性破坏。《深圳市环境保护“十一五”规划》就曾提出一系列措施治理上述问题：“以生态功能区划引导土地利用、产业调整和生态建设。坚持保护优先、开发有序，以控制不合理的资源开发活动为重点，强化对水源、土地、森林、海洋等自然资源的生态保护。严格保护974平方公里的基本生态控制线。加大生物多样性保护力度，采取措施防止外来有害物种入侵。继续推进天然林保护、退果还林、水土流失治理、湿地保护、森林公园（郊野公园）建设等生态工程，加强自然保护区、重要生态功能区和海岸带的生态保护与管理，促进自然生态恢复”；“应严格保护，逐步腾退不符合生态功能要求的用地；按照《深圳市基本生态控制线管理规定》以及《关于执行〈深圳市基本生态控制线管理规定〉的实施意见》的要求严格控制区内的开发建设项目。重点保护区内，以河流、谷地和山脉为主要规划线，建设生态廊道，同时以区内相对孤立的山体、湖库和其他自然绿地关键点，构建各类踏脚石。重点保护区内不符合《深圳市基本生态控制线管理规定》的工业用地和仓库用地总面积约40平方公里，另外还有约8平方公里的拟新增建设用地应予以取消，对于这两类土地宜考虑分批清退。此外，还有坡度在25度以上的果园和农田约16公里应予以改造”。

5、本项目与深圳市陆域生态重点保护区（基本生态控制线范围）的关系

本项目涉及的重点保护区为“1₀₆塘朗山-鸡公山生物多样性保护区”，涉及优化开发区为“3₀₁城市人居环境综合建设区”和“3₀₅中部综合开发建设区”，未涉及控制开发区。

本项目涉及的工程有：①线路：深圳北站~梅林关站，线路穿越“3₀₅ 中部综合开发建设区”；梅林关站~银湖站部分区间和停车场出入线，地下穿越“1₀₆ 塘朗山-鸡公山生物多样性保护区”；银湖站~科学馆站，地下穿越“3₀₁ 城市人居环境综合建设区”。②停车场：民乐停车场工程范围占用“3₀₅ 中部综合开发建设区”。

其中地下段基本采用盾构法进行隧道施工，民乐停车场采用明挖法占用“3₀₅ 中部综合开发建设区”。除此之外，本工程其余线路、车站等用地均不占用深圳市陆域生态重点保护区。

7.2 生态环境影响分析

7.2.1 本工程建设对生态功能的环境影响分析

1、相关规定

据《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》和《深圳生态市建设规划（2010-2020）》，深圳市陆域范围划分为重点保护区、控制开发区和优化开发区。

（1）重点保护区

重点保护区面积 974 平方公里，与基本生态控制线范围基本吻合，包括一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、森林及郊野公园、集中成片的基本农田保护区；特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地，以及除此之外坡度大于 25 度的山地、林地；主干河流、水库及湿地；维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域等。

本区应严格控制，逐步腾退不符合生态功能保护要求的用地；除法律、法规另有规定外，禁止开发建设除道路交通设施、市政公用设施、旅游设施、公园等四类项目以外的其他项目。

（2）控制开发区

控制开发区面积 167.55 平方公里，包括重点保护区以外的饮用水源地水库二级水源保护区、丘陵园地、主干河流集水区和沿海滩涂等。

本区可适度开发，但应控制土地开发规模和开发强度；优先发展环境友好型产业，限制不符合生态功能要求产业的发展；调整生态组分结构，整体提升生态系统服务功能。

（3）优化开发区

优化开发区面积 811.29 平方公里，指除重点保护区和控制开发区以外的其他区域，

以现有建成区为主，包括工业区、居民区以及其它城市功能区。

本区应集约开发，提升土地的生态效益和经济效益；以宝安、龙岗为重点，优化调整产业结构与布局；构建大型公共绿地，注重建设过程的绿地补偿；提高人均公共绿地面积，提升土地生态服务价值和人居环境质量。

2、本工程影响分析

本项目涉及的工程有：①线路：梅林关站~银湖站，停车场出入线，部分线路地下穿越“1₀₆ 塘朗山-鸡公山生物多样性保护区”。②停车场：民乐停车场占用“3₀₅ 中部综合开发建设区”。本项目涉及的重点保护区为“1₀₆ 塘朗山-鸡公山生物多样性保护区”，涉及优化开发区为“3₀₁ 城市人居环境综合建设区”和“3₀₅ 中部综合开发建设区”，未涉及控制开发区。

在塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区内进行建设不可避免的对生物多样性及生态平衡有一定的扰动，工程正线以隧道的形式下穿塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区，以矿山法施工，在保护区边界处设置临时施工竖井兼风井 1 座。施工结束后尽快对周边进行植被恢复，对保护区内生物量基本无影响。

临时占地施工结束后及时恢复原地貌，恢复为原地面或城市绿化带，绿化树种以乡土树种为主，乔灌草相结合。于生态控制线施工期间，施工便道硬化，施工车辆及时清洗并严格走行施工便道，施工人员仅于施工场地内活动。临时堆土雨前应采取覆盖措施，并按要求备足彩条布，堆土周边用拦渣沙（土）拦挡，尽量减少对区的危害。同时做到施工期间施工车辆做到每日清洁，运输渣土的车辆加盖蓬布，施工便道随时洒水防止扬尘。

7.2.2 对深圳市基本生态控制线范围的环境影响分析

1、工程与深圳市基本生态控制线位置关系

2005 年，深圳市建立基本生态控制线管理制度，同时出台了《深圳市基本生态控制线管理规定》，之后深圳市多次调整基本生态控制线范围。2013 年，深圳市人民政府出台了《关于进一步规范基本生态控制线管理的实施意见（深府[2013]63 号）》、《关于深圳市基本生态控制线优化调整方案的批复》（深府函[2013]129 号），对深圳市基本生态控制线进行了优化调整。深圳市基本生态控制线的划定包括下列范围：（一）一级水源保护区、风景名胜区、自然保护区、集中成片的基本农田保护区、森林及郊野公园；（二）坡度大于 25%的山地、林地以及原特区内海拔超过 50 米、特区外海拔超过 80 米的高地；

(三) 主干河流、水库及湿地；(四) 维护生态系统完整性的生态廊道和绿地；(五) 岛屿和具有生态保护价值的海滨陆域；(六) 其他需要进行基本生态控制的区域。

根据《深圳市基本生态控制线优化调整方案（2013 年版）》，本工程 AK8+100~AK9+000、AK9+700~AK11+500 地下穿越深圳市基本生态控制线范围，单线里程总长度约为 2.7km；停车场出入线 MRAK0+300~ MRAK2+700 地下穿越深圳市基本生态控制线范围，单线里程总长度约 2.4km。

根据《深圳市基本生态控制线管理规定》第十条：除下列情形外，禁止在基本生态控制线范围内建设：重大道路交通设施；市政公用设施；旅游设施；公园。前款所列建设项目应作为环境影响重大项目依法进行可行性研究、环境影响评价及规划选址论证。上述建设项目在规划选址批准之前，应在市主要新闻媒体和政府网站公示，公示时间不少于 30 日。

在下穿银湖山郊野公园区间内线路埋深较大，地势起伏，山岭居多，根据地质及施工特点拟采用矿山法施工。工程在银湖山郊野公园边界处设置临时竖井兼风井 1 座，通过施工结束后的植被恢复，对生物量基本无影响。

采用矿山法施工大大减少了临时占地，减小施工对公园绿地植被的扰动，对公园的影响较小。但施工期间如采取措施不当，基础开挖产生的弃土、泥浆及施工车辆、机械将占压附近植被，材料堆积、人员践踏等工程行为可能导致地表植被破坏，土壤物理性能恶化。施工运输车辆容易引起扬尘，附近植物表面覆盖大量尘土，减少光合作用和生物产量。因此，在施工期间应采取保护措施，如竖井及洞口位置等要避开珍稀濒危植物，严格控制施工便道宽度等，同时加强施工期监管，通过对施工人员的宣传教育及采取一些防范措施。施工结束后临时用地要及时进行植被恢复。

此路段线路采用地下穿越方式，对基本生态控制线范围不会产生切割和阻隔作用，不会导致基本生态控制线的破碎和岛屿化。

本项目为重大道路交通设施，不属于生态控制线范围内禁止建设项目。

2、生态系统恢复力的影响

深圳市基本生态控制线划定的目的，是希望通过对该部分区域的重点保护，逐渐恢复其生态系统功能，增加深圳市生态承载力。一般而言，组成生态系统的面积越大，层次越多，结构越复杂，受到外力干扰后，恢复其功能的调节能力也越强，栖息地的狭小是无机环境制约力的重要方面。本项目的建设，基本不会导致生态控制线形成岛屿化，也基本不会改变生态系统阻抗力及恢复力。本项目不会使被分离的部分区域面积较小，

不会造成栖息地的狭小及生物多样性的降低，因此，本项目建设对生态系统阻抗力和恢复力影响较小，项目建设对深圳市基本生态控制线生态系统恢复力影响较小。

3、总体影响

(1) 由于深圳市生态控制线范围与深圳市陆域生态重点保护区一致，所以本项目涉及深圳市生态控制线范围的工程也包括：

线路：梅林关站~银湖站，停车场出入线，地下穿越深圳市基本生态控制线范围；

(2) 小结

本工程属于重大道路交通设施，不在禁止建设之列。线路基本采用地下线，且基本是沿现有道路下方建设。因此，本工程建设后若能及时有效的进行恢复绿化建设，基本不会对深圳市基本生态控制线区带来明显影响。

7.2.3 本工程建设对深圳市生态廊道的环境影响分析

《深圳市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》，以重要生态功能区和基本生态控制线为基础，构建由“四带”、“六廊”自然生态网络格局，本工程与其相对位置关系见图 7-2-3。

1、生态廊道组成

(1) 四带

- ①公明、光明、观澜、平湖、龙岗、坪地等北部一线城区至边境的连续区域绿地；
- ②石岩、龙华、布吉、横岗、坪山、坑梓等中部一线城区与北部一线城区之间的连续自然区域；
- ③羊台山系、梧桐山系、大鹏半岛一线大型区域绿地；
- ④珠江口、深圳湾、深港边境、大鹏湾、大亚湾一线海岸带。

(2) 六廊

- ①石坑顶—大茅山—大陂河—罗田一线；②红花岭—羊台山—吊神山一线；③莲花山—鸡公山—石樟坑径水库—鹅公岭一线；④梧桐山—东深引水渠—雁田水库一线；⑤梅沙尖—荷坳—求 35 水岭一线；⑥牙山—田头山—松子坑水库—清林径水库一线。

根据自然生态网络连通性需求以及城市开发建设扩张蔓延的现状，重点控制 14 个位点的开发建设，至少清退 1583 公顷的现有建成区面积，对于其中已经对接的区域，依据相关的政策逐步腾退建筑物和构筑物，恢复至少 1 公里宽的自然地带。

同时，对于必须穿越自然生态区域内的“重大道路交通设施”应以“虚线化”为原则，

尽可能采用地下或空中穿越的建设方式，避免对地表植被造成干扰。

对于“市政公用设施、旅游设施、公园”建设也本着从简建设、减少干扰的原则进行严格审查。

2、本工程影响分析

本工程个别地段进入了或穿越自然生态区域，基本以地下线线路的形式通过，且主要沿城区现有道路行进。涉及的廊道主要为观澜河-福田中心生态廊道。工程建设过程中禁止任意破坏绿化带、树木等，临时占地及时进行植被恢复。因此，严格落实各项环保措施，本工程不会对深圳市的生态廊道带来明显不利影响。

7.2.4 本工程建设对植被的影响分析

1、工程占用绿地概况

本工程高架段主要占用市政道路用地，基本不占用绿地，但车站出入口、风亭、冷却塔、中间风井、隧道口开挖等将占用部分绿地主要为道路绿化带，工程建设 6 座车站和 1 个中间风井。施工期全线临时占用绿地面积 20000 m²（其中 AK13+900 处隧道口占用绿化带面积约为 280m²），林地面积 2000 m²；工程永久占用绿地面积 4800 m²，林地面积 200 m²。

2、工程带来的影响分析

工程占用的植物树种主要为近年城市道路改造常见的道路绿化树种。

工程永久占用绿地面积 4800 m²，林地面积 200 m²，包括车站进出口、风亭及冷却塔占地、中间风井、停车场等；临时占用绿地面积 20000 m²，林地面积 2000 m²，主要为车站及区间盾构始发地占地。

工程沿线占用绿地植被影响主要是占用道路绿化带，工程对于道路绿化乔木采取搬迁移栽方式，灌木及草坪一般施工前即先移除。通过工程后风亭四周、中间风井以及临时用地的绿化恢复，本工程建设对道路绿地系统影响甚微。

7.2.5 工程对城市景观生态的影响分析

景观分为视觉景观和生态学景观两个层次。视觉景观是人们观察周围环境的视觉总体；城市视觉景观是城市自然景观、建筑景观及文化景观的综合体。城市景观主要受城市性质、城市发展规划、周边环境特征等因素制约。

分析项目建成投入运营后对沿线现有和规划基础设施及重要景观点的可能生态景

观影响，并提出必要的保护措施和要求。

建筑的形象主要是通过视觉感受的。视觉特性是分析景观问题的出发点，是景观与环境设计的依据。人眼的视觉包括明暗视觉、形象视觉、色彩视觉三个方面。视觉观察物体又有三个条件，即物体的外部形象、视觉过程和观察者的感受。因此，人们对建筑形象的爱好不仅与尺度、轮廓、色彩等建筑本身的特征以及建筑与人的相对位置有关，也体现人们自身的审美观念。

地下车站出入口及风亭为工程出露地面的主要构筑物，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边建筑风格一致，才容易实现与周围景观环境的协调统一。

对于车站出入口及风亭设计，尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象，给人们提供一种视觉享受；另一方面，既方便本地区居民进出，更方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通。

工程沿线地下车站出入口、风亭、冷却塔等构筑物设置时，应充分考虑城市区域地块性质及土地利用格局，做到与城市风格协调统一、平面布局清晰、空间展开序列完整，以及形体、色彩、质感处理协调，从而构建与环境协调，激发美感的人工景观。

车站进出口、风亭的建筑造型应美观、独特，在设计时应根据周围环境概况，及所属区域的性质，结合周边地区建筑物的建筑结构和形式，采用不同的造型，且与周围建筑物相协调，点缀城市景观，美化城市生活环境，评价建议车站出入口尽量采用下沉式风亭，并在周围采用绿化植物进行装饰。风亭建筑应与周围绿化相结合，避开人行道，同时风亭要有一定的高度，风亭的风口朝向根据周围建筑物的分布进行调整。风亭周围的绿化地最好不要兼做他用，夜间可配些彩灯，以增加美感。同时，可考虑街心花园、绿色花坛和建筑小品，形成城市一景。

民乐停车场选址位于梅观立交西北侧，新区大道与 4 号线（龙华线）以西，翠岭华庭以南。现状为采沙场，现状高程 92m-100m，广深港高铁、厦深铁路下穿地块，土地开发条件差。规划用地属性为行政办公用地、绿地，地块面积约 10ha，场地内无拆迁。按照规划要求待停车场建成后上盖绿化。

7.2.6 工程对土地资源影响分析

本工程永久占地 41.2277 公顷，其中车站占地 8.735 公顷、区间占地 22.4927 公顷、

停车场占地 10 公顷。沿线区域土地利用类型有城市用地、交通用地、绿地以及公园用地、办公区等。工程大部分采用地下线路，占地主要为沿线车站、民乐停车场，车站进出口、风亭占用少量的绿地及城市道路，其他施工时占用的地表为临时性的，建成后可恢复为原有土地利用类型或其土地的使用功能。

同时，地下车站地下空间进行商业开发，可有效节约土地资源，拓宽城市发展空间。

7.3 社会环境影响分析

7.3.1 本工程征地拆迁影响分析

6 号线二期工程所有车站均为地下站，区间除北端约长 0.884m 区间高架和路基外，其余全部地下段。民乐停车场选址范围内为现状空地，无拆迁；线路区间拆迁情况为深圳北站~梅林关站高架区间现状有一处小型垃圾中转站，约 380 m²，需拆迁。

7.3.2 工程对城市交通的影响分析

施工期间会对各车站施工场地以及部分明挖路段施工场地周边的出行人员带来不便，需加强交通管制。

随着经济的发展，我国机动车辆增长很快，交通拥挤混乱，交通事故逐年增加。而快速轨道交通是全封闭式交通系统，不受其他车辆、行人、道路等各种因素的干扰，其事故率很低，与公交相比可以明显的减少交通事故。因此，本工程运营对降低深圳市公交事故率有积极的作用。

7.3.3 工程对人民生活质量的影响分析

本工程投入运营后，将吸引部分地面交通流量，从而缓解城市市政相关道路的交通拥挤状况，节省旅客、货物在途时间，为沿线地区人员、物质的流通提供了便利条件。

与公共汽车等交通工具相比，快速轨道交通具有安全、舒适、准时的特点，其服务质量和水平前者有较大提高，可减少长时间乘车对乘客身体造成的不适及疲劳感觉，缓解旅客因交通堵塞产生的精神紧张和情绪恶化。

轨道交通对于改善人民的出行条件，提高乘车舒适度，提高公共交通系统的服务水平，缩短出行时间，提高人民生活水平有积极的促进作用。

7.4 小结

1、生态环境现状调查

本工程沿线地区植被类型以城市绿化植被为主，绿化植物主要有小叶榕、紫穗槐、银杏、椰树、棕榈树等，工程占用的绿地植被主要以城市道路绿化带为主，均为人工栽培植被；本工程主要位于城市建成区，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物类型主要以鸟类为主，主要分布在银湖山公园山地内。

2、生态环境影响

本项目线路用地基本为优化开发区，属城市人居环境综合建设区，本项目大部分线路为地下线，施工结束后地表将恢复绿化建设。

工程结束后将恢复临时用地的原有功能，及时进行生态景观恢复建设，不会对沿线的土地、景观带来不利影响。

工程挖方大于填方，土石方合理调配后不能利用的弃方，根据《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》，弃土清运至部九窝渣土受纳场，可使对生态环境造成的影响减小到最低程度。

本工程不穿越自然保护区等环境敏感区，部分线路地下穿越塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区，工程采取缓解和补偿措施后，对保护区结构和功能并无实质变化。

车站周围实行绿化措施，可提升局部生态环境质量及景观效果。

本工程的建设，可以有效缓解交通压力，加快客运周转速度、降低交通事故，将有效促进沿线经济的发展及居民生活水平的提高。

第八章 大气环境影响分析

本工程投入运营后大气影响方面主要来自车站风亭、中间风井的废气排放，同时由于地铁客运量大，它可以代替大量的地面交通客运量，从而相应减少大量由地面机动车辆排放的尾气污染物，一定程度上也可削减大气污染物的排放。其次，大气影响来自民乐停车场的食堂油烟废气。

8.1 风亭排气影响分析

8.1.1 评价因子及源强分析

作为半封闭的空间环境，地铁系统内部各类活动产生的污染物和外部输入空气的质量决定了其内环境空气质量。在运营期，地铁系统内部环境空气质量主要通过环控系统进行调节，而环境控系统又依赖风亭进、排风口与外界环境进行气体交换，将余热、余湿、粉尘及由呼吸作用产生的大量CO₂气体排出，同时将外界含NO₂、CO、TSP等成份的空气送入。其中余热主要来自列车的运行、动力、机电设备的运转及旅客和工作人员的辐射；余湿主要来自衬砌渗水、冲洗用水的蒸发及旅客和工作人员的汗腺挥发；粉尘主要来自旅客携带、外界空气带入及列车运行时活塞风所引起的内部积尘飞扬。

总体来看，地铁运营后对其内环境空气质量可能产生的主要污染有：

- (1) 地铁内部进出旅客流呼吸产生的CO₂；
- (2) 地铁内部进出客流产生的余热及呼吸产生的余湿；
- (3) 地面大气污染对地铁内部系统环境空气质量的影响。

而地铁运营后，其对周围外部大气环境可能产生影响的方面主要有：

- (1) 地铁内部产生的粉尘通过风亭排出后，可能会对风亭周围的局部大气环境产生影响；
- (2) 在潮湿闷热天气，风亭排风口和隧道风口会有霉味排出，给周围群众带来不愉快的感觉；
- (3) 本工程投入运营后，将显著地减缓地面公交压力，有效地减少机动车尾气污染物的排放量，对周围大气环境质量有改善作用。

8.1.2 地铁系统内部大气环境影响分析及控制措施

8.1.2.1 温、湿环境影响分析及控制措施

深圳地处亚热带，属高温、高湿的亚热带季风气候，年平均温度22℃，年平均湿度为77%。地铁投入运行后，夏季客流高峰期，旅客人数多，呼出的水蒸汽和散发的热量也较多，风机引入空气的温度、湿度相对较高，如不能及时将湿、热排除，旅客排出的汗液不能及时挥发，就会感到闷热，产生不舒适感觉，甚至会出现头晕、恶心等症状。为满足乘客往返于地面至地铁列车内过渡环境的舒适性，并考虑旅客在地铁系统内的短时间逗留，使车站和列车内热环境与室外气象条件相匹配，设计单位在项目设计时，应考虑在最不利条件下地铁系统内部温、湿度指标要求。参照国内同类型项目，一般情况下，地铁内部在最不利条件下的温、湿度指标要求如表8-1-1所示。

表8-1-1 地铁内部温、湿度指标

环境	温度 (°C)	相对湿度 (%)
站厅	29	45~65
站台	27	45~60
列车	26	45~60
区间隧道	≤40	—
最小新风量	空调期: 12.6m ³ /人·小时 通风期: 30m ³ /人·小时	

8.1.2.2 地面大气污染对地铁系统内部大气环境质量的影响分析及控制措施

本工程地下段主要路段通过人流、交通流密集的区域，地铁进风口附近地面的大气环境质量直接影响到地铁系统内部大气环境的质量。为了有效控制地面大气污染可能对地铁内部系统大气环境质量产生的不良影响，应采取一系列综合防治措施。

首先，为减少地面TSP对地铁系统内部大气环境质量的影响和减少通风系统过滤器负荷，根据大气中TSP浓度随高度的变化规律，一般情况下，空气中TSP的浓度随高度的增加而减小，从0米到20米TSP的浓度明显下降。因此，在满足设计规范要求的同时，应尽可能提高进风口的高度。当然，为了保持过滤器的性能，应对滤料定期进行除尘并保留粉尘初层，确保过滤器的过滤效率。

另外，地下车站进风口附近的主要大气污染源应是机动车排放的尾气，为了有效地控制进风口附近机动车尾气对地铁内部系统大气环境质量的影响，应对进风口进行科学的规划设计，具体有以下三方面的对策：

(1) 根据监测统计结果，在道路下风向，CO、NO₂及HC的浓度距机动车道的水平距离增加而减小（在0米到25米范围内衰减明显），因此，为了减小机动车尾气污染物对进风口附近大气环境质量的影响，在满足设计要求的同时，应尽量将进风口布设在距

离机动车道较远的位置，最好在距机动车道25米以外的地方；

(2) 对于位于空旷地区的车站，其风亭进风口，应综合考虑到植物高度和密度，在满足设计要求的同时，应尽量位于绿化较好的地方。

总体面言，国内其它地铁的实际运营经验表明，只要认真注意地铁站风亭进风口的规划设计，地面大气污染对地铁内部大气环境质量可能造成的影响是可以得到有效控制的。

8.1.3 对地铁外部大气环境的影响分析及控制措施

8.1.3.1 风亭排出粉尘对周围大气环境的影响分析及控制措施

(1) 风亭进出口空气质量监测

目前深圳市轨道交通二期工程已全面开通运营，根据《深圳地铁一期工程项目竣工环境保护验收监测报告》(中国环境监测总站2008年4月)，对深圳地铁一期工程中的会展中心站、福民站进行了抽样监测调查，监测点位、监测项目及监测频次见表8-1-3。空气浓度监测结果见表8-1-4。

表8-1-3 车站风亭进出口空气质量监测表

测点序号	车站名称	监测点位	监测项目	监测频次
1	会展中心站	地面风亭进风口	TSP、PM ₁₀ 、NO _x 、CO	NO _x 采样时间每天至少 18 小时;TSP、PM ₁₀ 采样时间每天至少 12 小时; CO 每天分四个小时段采样，采样时间 8:30、11:30、14:30、17:30; 连续监测 3 小时。
		地面风亭排风口		
2	福民站	地面风亭取风口		
		地面风亭排风口		

表8-1-4 车站风亭进出风口空气浓度监测结果 单位: mg/m³

站台名称	监测点位	监测日期	监测项目 日平均浓度 (CO 为小时平均浓度)			
			TSP	PM ₁₀	NO _x	CO
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级			0.3 (24 小时均值)	0.15 (24 小时均值)	0.1 (24 小时均值)	10 (1 小时均值)
会展中心站	进风口	4 月 19 日	0.185	0.074	0.079	1.2, 1.5, 1.8, 1.5
		4 月 20 日	0.254	0.14	0.055	1.1, 1.1, 1.0, 1.0
		4 月 21 日	0.148	0.086	0.041	2.1, 1.6, 1.2, 1.2
		范围	0.148~0.254	0.074~0.14	0.041~0.079	1.0~2.1
	排风口	4 月 19 日	0.14	0.081	0.127	1.1, 1.1, 2.0, 1.5
		4 月 20 日	0.235	0.143	0.064	1.0, 1.0, 0.5, 0.6
		4 月 21 日	0.172	0.116	0.093	1.9, 2.1, 1.5, 1.2
		范围	0.14~0.235	0.081~0.143	0.064~0.127	0.5~2.1

福民站	进风口	4月19日	0.178	0.08	0.142	2.4, 2.2, 2.0, 2.0
		4月20日	0.19	0.106	0.108	1.0, 1.9, 0.8, 1.0
		4月21日	0.143	0.109	0.105	1.0, 1.1, 1.1, 1.0
		范围	0.143~0.19	0.08~0.109	0.105~0.142	0.8~2.4
	排风口	4月19日	0.195	0.099	0.111	3.5, 2.8, 2.2, 2.4
		4月20日	0.223	0.123	0.098	1.6, 1.6, 1.6, 1.2
		4月21日	0.134	0.11	0.098	1.1, 1.0, 1.1, 0.9
		范围	0.134~0.223	0.099~0.123	0.098~0.111	0.9~3.5

监测结果显示：各监测点位TSP、PM₁₀、NO_x、CO的24小时均值浓度以及CO的1小时均值浓度分别符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）类比分析

由表8-1-4可知，风亭进风口、出风口的空气质量已满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，风亭的排放不会影响到周边大气环境质量。

地铁运营的初期，风亭排风中的粉尘量会相对较大，而施工后的积尘是主要的粉尘污染源。经过一段时间运营后，尽管客流量增大，而粉尘量却未见增加。由此可推测，旅客所携带尘埃对地铁系统内部粉尘浓度影响不大。

地铁内部粉尘浓度是由拟建地铁沿线地面空气中的粉尘含量及地铁内部积尘量所决定的，地面空气在进入地铁系统内部之前，需经过滤器过滤，资料表明，过滤器的滤料初次使用时，最低除尘效率为22%，积尘后正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在95%以上，对于1 μm以上的颗粒，效率更高达99.6%，清灰（不破坏粉层初层）10次后除尘效率仍达88%。总体来看，地铁风亭排出的粉尘将主要是来自地铁内部隧道、站台施工后积尘。因此，为了有效减小地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，地铁建设完工后，建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除，减少积尘量。

8.1.3.2 风亭排出异味对周围大气环境的影响分析及控制措施

（1）风亭排气异味成因及评价标准

地下车站空气中的主要污染物来源于地面的环境空气，但车辆的运行和乘客的活动对空气质量也会带来一定影响，即车辆运行时的动力系统会使空气的温度升高，乘客进入地下车站带进部分灰土使灰尘含量增高，人群呼出的二氧化碳气体使空气中二氧化碳的浓度增高，人的汗液挥发，地下车站内部装修工程采用的各种复合材料散发的多种有害气体，以及地下车站长期不见阳光（阳光对细菌和病毒具有杀灭作用），在阴暗潮

湿的环境下滋生的霉菌散发的霉味气体等，各种气态有机物质混合在一起，在相互作用下，使风亭的排风产生了一定的异味。

(2) 分析方法

恶臭是指能刺激人的感觉器官引起不快或者有害感觉的气体，这种气味一般是从恶臭物质中挥发出来的，根据《恶臭污染物排放标准》和有关恶臭的定义，在地铁内部并不存在产生恶臭的物质和环境，地铁风亭的排风异味中的污染物应不属于恶臭物质。

鉴于目前国际、国内还没有在异味方面的评价标准，本次评价参考采用恶臭物质感觉评定标准中恶臭强度6级分类法进行评价。恶臭强度6级分类的分级标准见表8-1-5。

表8-1-5 恶臭强度6级分类表

强度级别	感觉指标	感知程
0	无臭	无气味
1	勉强感觉臭味存在	嗅阈
2	稍觉感觉出的臭味	轻微
3	极易感觉臭味存在	明显
4	强烈的气味	强烈
5	无法忍受的极强气味	极强烈

(3) 类比调查情况

根据对已运营的的车站排风亭的类比调查资料可知，在非空调期间，所有地下车站排风亭正常工作的情况下闻不到任何异味；同时对排风亭附近的商铺、居民进行了大量的调查，全部反应在夏季的空调期间也闻不到异味产生，只是能感觉到风亭排出气体的温度较高，但距离大约10m之外就感觉不到了。

(4) 风亭排出异味对环境的影响

①风亭排放的异味气体，在冬天并没有引起人们的注意，究其原因在于冬季温度低，空气干燥，低温低湿的环境条件，使得分子的活化能降低，不利于细菌的生长，有些细菌种群数量大量减少，使得风亭排出的气体在冬季异味明显变小，温度越低，污染气体的浓度越低，排出气流扩散的范围也越小，人们就越不易察觉。

②运营初期风亭排风异味较大，主要因为地铁内部装修工程采用的各种化学复合材料散发的多种有害气体尚未挥发完，随着时间推移这部分气体将逐渐减少。

③随着时间推移，由于地下车站内部装修工程采用的各种复合材料中的有害气体挥发殆尽，风亭排风异味影响显著减少，下风向0~10m范围，可感觉到异味；10~20m范围异味已不明显；20m以远基本感觉不到异味。

(5) 风亭风速影响分析

新风、排风迎面风速3.0~3.5m/s，根据风速度划分等级可知，该风速段属于微风，表现为“树叶及微枝摆动不息，旗帜展开”，不会对人体造成明显的不适感。

8.2 本工程运营后减少汽车尾气排放的贡献

地铁以电力作牵引，运营时无废气产生，且由于地铁客运量大，代替大量的地面交通运输，可相应减少地面交通车辆排放的尾气污染物。

同样的客运周转量如全部用地面交通系统即公共汽车和出租车来运送的话，假设其中80%的人乘坐公共汽车，每辆公共汽车按7500人·km/日（即150km/日×50人）载客量计算；20%的人乘坐出租车，每辆出租车按600人·km/日（即300km/日×2人）载客量计算。不同年份地铁客运周转量和要完成相应客运周转量所需的公共汽车和出租车（辆次），以及地铁代替地面公交车辆所减少的CO和NO_x排放量表8-2-1。

表 8-2-1 轨道交通代替地面公交车辆所减少的CO和NO_x排放量

年限	2012（初期）	2029（近期）	2044（远期）
客运周转量（万人·km/日）	292.3	492.3	660.4
所需公共汽车（辆次）	311.4	529.3	721.0
所需出租车（辆次）	661.0	1653.2	1480.0
减少CO排放量（吨/日）	8.03	14.13	18.70
减少NO _x 排放量（吨/日）	2.05	3.57	4.82

由表8-2-1可见，由于地铁不产生大气污染物，在完成相同客运周转量的情况下，用地铁替代地面公交系统可有效减少汽车尾气排放，可有积极改善城市道路的环境空气质量。特别是随着将来客运流量的不断增大，这种对改善城市交通状况和改善道路环境质量的作用将愈来愈明显。可见，发展地铁及城市轨道交通系统是改善城市交通状况及改善城市环境质量的有效途径。

8.3 食堂油烟废气环境影响分析及治理措施

8.3.1 食堂油烟废气环境影响分析

本工程民乐停车场设有职工食堂，拟采用管道天然气燃料做饭，燃烧较完全，污染物量较少，不会对周围大气环境产生明显影响。但是对厨房炉灶产生的油烟，需加以治理，否则对环境会产生一定影响。

根据《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001），饮食业的油烟净化设施最

低去除率限值按规定规模分为大、中、小三级，饮食业单位油烟的最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除率见表8-3-1。

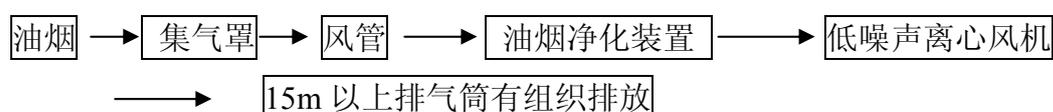
表8-3-1 饮食业油烟排放标准（试行）

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

参照已建成运营的北京、上海地铁，其停车场及基地食堂规模依据表8-3-1划分确定为中型，结合本工程民乐停车场的食堂规模和定员用餐人数，核定为中型规模。

8.3.2 食堂油烟治理措施方案

本工程民乐停车场食堂规模属中型，食堂油烟必须安装油烟净化设施，净化后烟气排放浓度去除率需达标，油烟无组织排放视同超标，排气筒出口朝向应避开敏感建筑物，具体建议工艺流程如下：



1、厨房的炉灶、蒸箱、烤箱应设置油烟集气罩，集气罩投影面积应大于灶台面，罩口下沿离地高度宜取1.8-1.9m，罩口面风速不小于0.6m/s。

2、经油烟净化后的排放口与周边环境敏感目标距离不小于20m，严格执行《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）中的相关要求。

8.4 环保投资估算

本工程主要大气环保设施为停车场食堂油烟治理设施，共计4万元，见表8-4-1。

表8-4-1 大气环境环保投资汇总表

序号	名称	食堂油烟治理设施	治理费用（万元）	备注
1	民乐停车场	集气罩+油烟净化装置+离心风机 +15m 以上高度排气筒	4	评价新增
合计			4	

8.5 小结

(1) 设计部门在对本工程进行设计时,应考虑在最不利条件下地铁系统内部温、湿度指标要求;

(2) 运营初期,受隧道活塞风和人群活动影响,地铁内部积尘再度扬起,通过风亭将会对出风口附近局部范围内的大气环境存在一定的粉尘污染。

(4) 为了避免地面大气污染对地铁内部系统大气环境造成影响,应采取综合防治措施。首先,在外环境TSP浓度较高的路段使用空气过滤器。同时,应对滤料定期进行除尘并保留粉尘初层,确保过滤器的过滤效率。另外,为了有效地控制进风口附近机动车尾气对地铁内部系统大气环境质量的影响,应按机动车尾气的扩散规律对进风口进行科学的设计和合理的规划布局。

(5) 本工程在选择隧道风亭和排风亭风口时注意避开环境敏感点,只要设在道路边的隧道风亭和排风亭风口高度不要处在行人的呼吸带范围,周围人群不会有明显的风亭排气异味感觉。地铁运营初期排风亭的异味气体评价范围约是 50m。据调查,风亭排风异味下风向 0~10m 范围,可感觉到异味; 10~20m 范围异味已不明显; 20m 以远基本感觉不到异味。

工可阶段时,各个车站的风亭20米范围分布均没有居民点,风亭异味不会对周边居民带来明显影响。

(6) 新风、排风迎面风速3.0~3.5m/s,根据风速度划分等级可知,该风速段属于微风,表现为“树叶及微枝摆动不息,旗帜展开”,不会对人体造成明显的不适感。

(7) 地铁运营后,会缓减地面公共交通的压力,使拟建地铁沿线地面机动车尾气污染物有明显的减少,对改善沿线的大气环境质量起到积极的作用。

(8) 民乐停车场食堂油烟废气必须采取油烟净化装置处理,并经15m以上排气筒有组织排放,并预留有监测孔。

总体而言,本工程的实施有利于减少汽车尾气污染,只要采取适当的综合防治措施,本工程对外环境以及外环境对其自身内部系统大气环境的影响是完全可以得到控制的。

第九章 固体废物环境影响分析

对运营期固体废物的影响分析采用类比的方法，根据已投入运营线路固体废物的组成和数量，估算分析本工程运营期固体废物的环境影响，对运营期固体废物的处理处置提出要求和建议。

9.1 固体废物的种类及数量

运营期固体废物主要为沿线车站乘客和职工生活垃圾，停车场职工生活垃圾，产生的废油、废渣、擦拭油布等固体废物。

9.1.1 车站生活垃圾

由于地铁的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量较小。车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸、杂志等。车站工作人员生活垃圾主要是快餐盒、剩饭菜及办公垃圾，由于工作人员数量有限，垃圾的产生量较少。站内物业由不同业主经营，有可能进行一些装修工程，产生一些临时性的装修建筑材料垃圾。

根据对深圳地铁一号线的调查，车站乘客产生的生活垃圾按照 25kg/站·日计算，本工程 6 座车站，则各车站生活垃圾产生量为 0.15t/d。

9.1.2 停车场固体废物

（1）工程新增定员生活垃圾

新建民乐停车场新增定员 192 人。工程定员产生的生活垃圾每人按 0.3kg/d 计算，则停车场每年的生活垃圾排放量为 21.02t/a。生活垃圾由城市环卫部门统一收集后进行处理。

（2）停车场检修产生固废

停车场停车简单检修过程中会产生一定的废机油、废柴油、沾染废机油的抹布、废水处理污泥等均属于《国家危险废物名录》（2008 年 6 月发布）中规定的危险废物；污水处理站处理的生产废水含有废机油、废柴油等，处理后产生的污泥按《危险废物鉴别方法（GB5085.1~7-2007）》进行浸出毒性鉴别测试分析，属危险废物，与其他危险废物一起交有资质的危险废物处置单位进行安全处置。

9.2 固体废物影响分析

(1) 通过预测运营期内各车站的固体废物产生量可以看出，由于乘客候车时间较短（一般为 1~3min），且流动性很大，因此，乘客的垃圾产生率较低，总量偏小，且可回收固废占据较大比重。各车站均设有多个废物箱，站台地面也有专人负责清扫，收集后由环卫部门每天负责清运，纳入城市垃圾处理系统。停车场职工生活产生的生活垃圾统一收集，交由环卫部门处理。生活垃圾不会对环境产生影响。

(2) 停车场内主要是车辆检修产生的固体废物，废机油、废柴油、沾染废机油的抹布、废水处理污泥等均属于《国家危险废物名录》（2008 年 6 月发布）中规定的危险废物。危险废物应委托有危险废物经营许可证的废物处理专业公司进行安全处置，可有效控制对环境带来的影响。

9.3 固体废物处置措施

9.3.1 生活垃圾

根据对国内部分地下车站及停车场的固体废物排放情况来看，地铁车站在运营期产生的生活垃圾处理方法见表 9-3-1。

表 9-3-1 生活垃圾种类及处理方法

站段	固体废物名称	产生量 (t/a)	处理处置方式
停车场	一次性水杯、矿泉水瓶、饮料瓶、塑料袋、废旧报纸、杂志等	21.02	车站、停车场内均设有垃圾集中装置（如垃圾箱和垃圾桶等），由专门的人员进行打扫和收集后，交由环卫部门处理
车站		118.59	
合计	生活垃圾	139.61	交由环卫部门处理

本线运营后对沿线各车站的生活垃圾，运营管理部门可在车站内合理布置垃圾箱，安排管理人员在地面和车厢内及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。本工程沿线主要有红梅危险废物安全填埋场（1600t/d）、下坪卫生填埋场（3500t/d）、市政环卫综合处理厂（450t/d），各车站、停车场可就近送入各垃圾填埋厂处理。参考已运营线路经验，建议采取的措施如下：

(1) 在进出站口、候车站台等乘客经过、逗留较多的地方设置分类的垃圾收集箱，安排管理人员在地面和车厢内及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理。同时，应对车站内各种可回收的垃圾应加强分拣，分类回收；

(2) 加强对站内环境卫生的检查和巡视，对个别乘客和站内经营者不讲公德乱丢

垃圾现象及时制止和纠正；同时，加强对站内各商铺、物业的管理、宣传，提高其环保意识，一方面要减少垃圾量的产生，另一方面应服从站内的统一管理，对其产生的生活垃圾进行有效分类收集；

(3) 对于站内物业装修等施工期产生的装修垃圾等应按照《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》的要求进行处置；

9.3.2 危险废物

工程运营后危险废物排放量如表 9-3-2 所示。

表 9-3-2 运营期危险废物产生量及其处置

站段	序号	固体废物名称	类别编号	产生量 (吨/年)	处理处置方式
民乐 停车场	1	废机油、废柴油、沾染废机油的抹布	HW08	0.06	委托有资质单位处理安全处置
	2	停车场污水处理站污泥		0.09	
合计		危险废物		0.15	委托有资质单位处理安全处置

工程运营后产生的危险废物参考已运营线路经验，建议采取的措施如下：民乐停车场中，车辆维修产生的固体废物中，废机油、废柴油、沾染废机油的抹布等属于危险废物，交给有资质的单位安全处置。

第十章 地表水环境影响分析

10.1 沿线途经水体概况

本线路水系属海岸带水系，线路在翰林站至银湖区间，下穿银湖水库下游的小鱼塘，该鱼塘水位随季节变化不大。本工程沿线无地表河流。

10.2 沿线城市污水处理厂概况

根据调查资料可知，本工程沿线的城镇污水处理厂主要是滨河污水处理厂、龙华污水处理厂。

1、滨河污水处理厂

滨河污水处理厂共有 30 万 m^3/d 的处理能力，其中，一、二期 18 万 m^3/d 采用传统活性淤泥法处理三期工程为 12 万 m^3/d ，采用 AB 法，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标准，部分回用于绿化、道路冲洗，余下排入深圳河。

2、龙华污水处理厂

龙华污水处理厂一期位于宝安区龙华街道和观澜街道交界处，占地面积约 30 公顷，一期建设规模：15 万 m^3/d 。污水处理厂采用“厌氧-缺氧-好氧法+双层滤料滤池+辅助化学除磷”二级生化处理工艺，出水达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》中的一级 A 标准，主要处理龙华街道办及深圳市二线拓展区的生活污水。龙华污水处理厂二期工程位于宝安区龙华街道与观澜街道交接的清湖村和福民村。该工程规划用地面积 12.63 公顷，处理规模为 25 万 m^3/d ，出水水质标准达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准。服务范围包括龙华街道、大浪街道、及民治街道等区域。龙华污水处理厂二期工程建成投入运行后，在 2012 年的 6 月底顺利通水，合并一期工程总污水处理能力将达到 40 万 m^3/d ，出水水质将达到《城镇污染处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）的一级 A 标准，出水向东就近排入观澜河，作为观澜河流域水环境综合整治项目重要内容之一，项目对改善东江流域和服务片区的水环境质量具有重大意义。

10.3 地表水环境影响分析

10.3.1 评价内容

本工程民乐停车场生产废水经自建污水处理设施一级物化处理、生活污水经隔油隔渣和化粪池预处理后也接入市政污水管网，污水将送往龙华污水处理厂进行处理；梅林关站污水将送往龙华污水处理厂进行处理；沿线其他各个车站污水预处理后进入所在区域的滨河污水处理厂处理。

根据本工程的污染特征，运营期水环境影响评价的工作范围是车站停车场排放的废水对受纳水体的影响，由于本工程的污水将分区送入龙华污水处理厂、滨河污水厂进行深度处理，本次水环境影响评价内容仅作废水量和污染物的估算。

10.3.2 评价标准

沿线车站、民乐停车场等均位于污水处理厂的纳污范围，其中，沿线各车站化粪池预处理、停车场自建污水处理厂经初步处理后执行《水污染物排放限值》（DB44/26—2001）第二时段三级标准分区排入城镇污水处理厂。本工程各站点、停车场污水执行广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准。

10.3.3 本工程地表水环境影响分析

6 号线二期工程运营期的废水主要来自停车场和各个车站。废水产生量见表 2-3-6。

1、停车场

停车场设停车列检线共计 30 列位；配置自动洗车机系统，车辆外壳用洗车机清洗，自动洗车机用水量约 $68\text{m}^3/\text{d}$ ，部分水循环使用，排水量为 $48\text{m}^3/\text{d}$ ；地面、设备冲洗用水量为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，耗损 10%，地面、设备冲洗废水产生量为 $4.5\text{m}^3/\text{d}$ ，停车场生产废水产生量为 $52.5\text{m}^3/\text{d}$ 。主要污染因子为 COD、 BOD_5 、氨氮、SS、石油类。

为节约用水，停车场部分洗车废水经洗车机自带处理设施处理后其回用水质能够满足城市污水再生利用城市杂用水水质（GB18920-2002）车辆冲洗标准，循环使用。

本工程民乐停车场生产废水经自建污水处理设施一级物化处理、生活污水经隔油隔渣和化粪池预处理后也接入市政污水管网，污水将送往龙华污水处理厂，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准的 A 标准，排水进入观澜河。观澜河，发源于深圳市宝安区民治街道境内的大脑壳山，向北流经宝安区的游松、清湖和观澜后进入东莞市，继续北流经樟木头镇和桥头镇，于桥头镇建塘东南 1km 处汇入东江，河长 88km。因此，污水达标排放符合国家标准要求，不会影响河水水质。

2、车站

各个车站的排水主要是结构渗漏水、冲洗清扫水、办公生活污水、空调系统排水等，主要含 COD、BOD₅、氨氮、SS、石油类等污染因子，本工程 6 个车站污水产生量为 135 m³/d。经隔油、隔渣、化粪池预处理后也接入市政污水管网，梅林关站污水 22.5 m³/d 送往龙华污水处理厂，其余 5 站污水将送往滨河污水处理厂，滨河污水处理厂接纳的废水量为 112.5m³/d。

生活污水经隔油隔渣和化粪池预处理后接入市政污水管网，进入滨河污水处理厂处理，处理达到 GB18918-2002 一级标准 A 标准后排入深圳河，符合国家标准要求，不会影响接纳水体水质。

10.4 地表水环境影响小结

本工程停车场、各车站等均位于污水处理厂的集水范围内，本线路所经区域沿线污水管网设施完善，运营期间产生的废水量完全可送入污水处理厂处理。本线路停车场污水和梅林关站污水经预处理达标后排入市政污水管网，然后进入龙华污水处理厂，处理达标后排入观澜河，沿线其他车站污水经化粪池处理后排入市政污水管网，然后排入滨河污水处理厂进行深度处理，处理达标后排入深圳河，因此，本工程运营期产生的污水不会对沿线地表水环境造成影响。

第十一章 公众参与

11.1 概述

11.1.1 公众参与调查的目的

公众参与是环境影响评价的重要组成部分，可使建设项目的环境影响评价更加民主化、公众化。根据《中华人民共和国环境影响评价法》第二十一条规定，评价单位在项目所在地向公众介绍本工程总体概况，让项目可能涉及到的公众、团体、非政府组织了解项目的建设背景，让他们了解项目实施可能对他们产生的影响程度、可能采取的缓解措施及剩余影响的程度；初步收集他们的意见和反应，了解将受本工程影响的群体和非政府组织对本工程建设项目的认识、看法和各种意见，听取其建议；并在环境影响报告书中对公众意见进行分析评价，同时向有关部门反映，采取相应的措施，改善各种对环境可能有影响的决策，以缓解工程建设对社会环境造成的不利影响。

公众参与给予了公众表达他们的意见和听取有关方面意见的机会，提供公众一个对开发行动后果施加影响的机遇，也可提高一个评价项目为消减负面影响所采取各种措施的公众可接受性，并可化解公众在环境问题上的不同意见或冲突，消除其对政府机构执行计划的阻力；公众参与还将确立政府机构及其决策过程的合理性和合法性，满足公民法定的各种要求，在政府工作人员与公民们之间开展双向的意见交换，以辨识公众关注的主要问题及其价值观，使公众了解政府和有关机构的计划，从而作出满意的决策。

11.1.2 公众参与形式和方法

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发〔2006〕28号文）要求，于2015年7月23日在中铁工程设计咨询集团有限公司网站（公示期为2015年7月23日-8月5日）、7月25日在深圳特区报进行了环评第一次信息公告（公示期为2015年7月25日-8月7日）。于2015年9月26日在深圳特区报公示期为2015年9月26日-10月15日、9月28日在中铁工程设计咨询集团有限公司网站（公示期为2015年9月28日-10月15日）进行了环评第二次信息公告，并将报告书（初稿）链接于中铁工程设计咨询集团有限公司网站上，同时在深圳市人居委技术审查中心网站链接此第二次公告信息。2015年11月4日-11月17日，在沿线主要敏感点粘贴第二次公告信息，同时以发放调查表的形式进行了公众参与意见征询，广泛征集公众意见，发放调查表的对象

主要为本工程沿线受项目建设直接影响的小区居民和学校等相关单位，覆盖所有评价范围内的敏感点。2015 年 12 月-2016 年 1 月，针对部分团体单位，以发送函件的形式征求团体意见。

11.2 个人公众意见调查情况

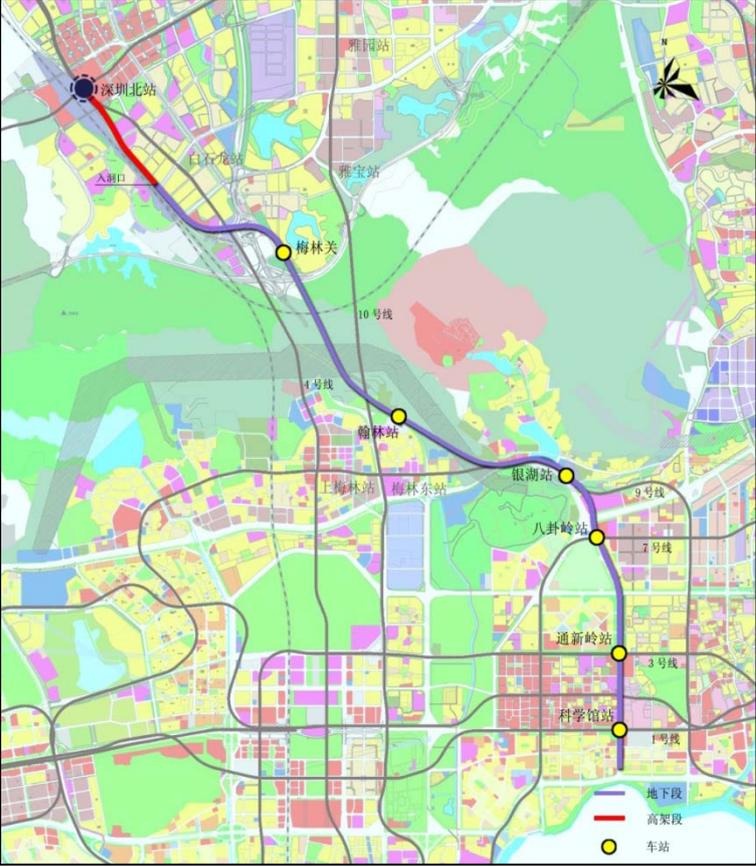
11.2.1 调查范围和调查对象

环境影响报告书初稿公示后，本次项目评价单位携带工程平面图，在现场介绍本工程与居民的位置关系，并采取发放公众参与意见调查表的形式对工程沿线附近地区居民进行调查，调查对象为沿线可能受本工程污染源直接影响的个人公众。对本工程对沿线所有的环境保护目标进行了调查，正下穿的住户做到全覆盖调查。

11.2.2 调查表内容

意见征求表内容如下：

深圳市城市轨道交通 6 号线南延线工程环境影响评价公众参与调查表（个人）

<p>一、项目概况：</p> <p>深圳市城市轨道交通 6 号线南延线位于龙华新区和福田区内，起始于深圳北站，经梅林片区、银湖片区、泥岗片区、八卦岭片区、园岭片区。6 号线南延线线路全长约为 11.725km,其中高架段长 0.884km,地下段长 10.601km,过渡段长 0.240km,全线共设 6 座车站，其中 4 座换乘车站。平均站间距约为 1.92km,最大站间距为 3.3km（深圳北站-梅林关站），最小站间距为 0.7km（通新岭站-科学馆站）。新建民乐停车场并结合区间停车线满足停车需求。无需新建主变电站与控制中心。</p> <p>本项目计划于 2016 年 9 月开工建设，2021 年 3 月建成通车，其开通将极大方便沿线公众的出行。</p> <p>二、施工期可能产生的环境影响及采取的主要污染防治措施：</p> <p>施工期的主要影响是施工噪声、机械振动、施工废水、地质安全问题、扬尘以及固体废物等；施工过程中对高噪声作业时间进行限制，高噪声设备设置隔声屏障或放</p>	 <p>The map illustrates the route of the Shenzhen Metro Line 6 South Extension. It starts at Shenzhen North Station (深圳北站) and passes through stations like Meilin Guan (梅林关), Meilin East Station (梅林东站), Yinhu Station (银湖站), Bagualing Station (八卦岭站), Tongxinling Station (通新岭站), and Science Museum Station (科学馆站). The map also shows high-voltage sections (高架段) and underground sections (地下段). Other nearby lines like Line 10, Line 4, Line 9, Line 7, and Line 3 are also indicated.</p>
--	---

置隧道内，同时在满足土层施工要求的条件下采用低噪声设备以减少噪声影响；根据振动敏感点的位置和保护要求选择施工方法；施工废水预处理后送入城市污水管网统一处理；施工扬尘主要通过严格管理运输车辆、洒水抑尘、规划运输线路规避居民区等措施控制扬尘影响；施工固体废物按城市管理要求处置，施工单位将加强交通疏导并设置临时通道；地质安全问题，建设方委托专业单位进行专业的设计调查，以保证安全建设。

三、运营期可能产生的环境影响及采取的主要污染防治措施：

风亭、冷却塔附近：风亭、冷却塔将产生一定噪声，选择冷却塔位置和风亭排风口朝向时，避开居民住宅、学校等需要安静的场所；选择低噪声设备，同时在风机的进排风口将会安装消声器，设计中出风口背向居民区，风口高度不处在行人的呼吸范围，周围人群不会有明显的风亭排气异味感觉。

高架线路将采取全封闭声屏障的措施以降低列车运行噪声对沿线居民区的影响。

列车运行将产生一定振动影响：设计方已对地铁下穿沿线做了详细的建筑调查，根据桩基埋深情况采取施工避让措施，对地基进行加固处理，保证房屋安全。线路下穿房屋地段采用最为严格的特殊减振措施，全线其他地段均针对性地采用减振措施，运营期振动环境质量可达到国家相关振动标准要求，不会造成明显不利影响。

四、环评初步结论：

本线路按照《深圳城市轨道交通近期建设规划（2011~2016）》建设，运营后可有效缓解到达深圳中心城区主要交通走廊的交通堵塞，施工期产生的污染，采取适当措施后，可基本满足环保要求；运营期产生的污染，在采取适当的控制措施后，可保证达标排放或减少到环境允许的程度。本工程的建设从环境保护角度可行。

为广泛听取沿线民众对项目建设环保方面的意见和要求，按照国家《环境影响评价公众参与暂行办法》等有关规定进行本次公众参与调查！感谢您的热情支持和参与！

深圳市城市轨道交通 6 号线南延线工程环境影响评价公众参与调查表（个人）

姓 名		性别		年龄		联系电话	
居住地点				文化程度		职业	
工作地点	常用交通工具：						
居住楼层	<input type="checkbox"/> 一层 <input type="checkbox"/> 二层 <input type="checkbox"/> 三层 <input type="checkbox"/> 四层 <input type="checkbox"/> 五层以上						
1.您是否了解深圳地铁 6 号线南延线的建设？	<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 不了解						
2.对工作或居住地区的目前道路交通状况是否满意	<input type="checkbox"/> 满意 <input type="checkbox"/> 不满意 <input type="checkbox"/> 不清楚						
3.您认为本项目实施后是否对城市的交通状况有利？	<input type="checkbox"/> 有利影响 <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/> 不利影响 <input type="checkbox"/> 无法判断						
4.本项目建成后是否愿意选择本项目出行？	<input type="checkbox"/> 愿意 <input type="checkbox"/> 不愿意 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 其他：_____						
5.评价认为，施工期主要为施工噪声、机械振动、施工废水、地质安全问题、扬尘以及固体废物，您的意见：	<input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 振动 <input type="checkbox"/> 施工垃圾 <input type="checkbox"/> 施工废水 <input type="checkbox"/> 交通管理 <input type="checkbox"/> 房屋安全 <input type="checkbox"/> 其他_____						
6.评价认为，运行期可能产生的影响主要为振动、二次结构室内噪声，您的意见：	<input type="checkbox"/> 振动 <input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 废水 <input type="checkbox"/> 废气 <input type="checkbox"/> 固体废物 <input type="checkbox"/> 其他_____						
7.您认为本项目是否对社会经济发展有利？	<input type="checkbox"/> 有利影响 <input type="checkbox"/> 没有影响 <input type="checkbox"/>						

	<input type="checkbox"/> 不利影响 <input type="checkbox"/> 无法判断
8.从环境保护的角度出发,您对是否同意深圳地铁 6 号线南延线工程建设?	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 有条件同意,条件是_____。 <input type="checkbox"/> 不同意,理由是: A、环境问题 B、其他问题(请说明): _____
9.您对本工程建设的其他建议或要求:	
建设单位: 深圳市地铁集团有限公司 地址: 深圳市福田区福中一路 1016 号地铁大厦 联系人: 王工 电话: 0755-83234240 电子信箱: alwdj@126.com 环评单位: 中铁工程设计咨询集团有限公司 地址: 郑州市高新区莲花街 60 号中铁咨询 616 联系人: 崔工 电话: 0371-60802824 电子信箱: 26247@163.com ①对于其它意见和建议以及一些具体要求,请书面表达,可附纸说明; ②如果您想了解本项目环评方面的更多信息,请登录网站 http://cec-cn.com.cn/ , 查阅下载本项目环评全本,并可以电子邮件形式将您对本工程的其它意见及建议发送至如上邮箱或来电,提出意见或者建议。	

备注: 在相应答案□中打√

调查人:

调查时间:

11.2.3 调查结果及统计分析

本次公参调查共回收有效问卷 980 份。本次公参调查对象情况统计见表 11-2-1。

表 11-2-1 调查对象统计表

项目类别	人员结构	人数(人)	比重
性别	男	591	60.31%
	女	380	38.78%
	未填	9	0.92%
职业	行政单位、事业单位	42	4.29%
	企业职工	264	26.94%
	商人、个体、自由职业者	90	9.18%
	学生	3	0.31%
	退休(无业、下岗)	19	1.94%
	未填	562	57.35%
文化程度	小学	10	1.02%
	初中	98	10.00%
	高中(中专)	331	33.78%
	大专	247	25.20%
	本科及以上	226	23.06%
	未填	68	6.94%
年龄结构	<30	303	30.92%
	30-40	291	29.69%
	40-50	165	16.84%
	>50	162	16.53%

	未填	59	6.02%
--	----	----	-------

11.2.3.1 问卷调查结果统计

本次评价中个人调查对象均为评价范围内的敏感点住户，做到了敏感点的全覆盖调查。

表 11-2-2 公众参与问卷调查结果统计表

调查问题	选项	份数	占回收样本比例
1.您是否了解深圳地铁 6 号线南延线的建设	了解	553	56.43%
	不了解	370	37.76%
	未填写	57	5.82%
2.对工作或居住地区的目前道路交通状况是否满意	满意	581	59.29%
	不满意	282	28.78%
	不清楚	83	8.47%
3.您认为本项目实施后是否对城市的交通状况有利?	有利影响	704	71.84%
	没有影响	95	9.69%
	不利影响	29	2.96%
	无法判断	137	13.98%
4.本项目建成后您是否愿意选择本项目出行?	愿意	761	77.65%
	不愿意	27	2.76%
	无所谓	126	12.86%
	其他	4	0.41%
	未填写	62	6.33%
5.评价认为,施工期主要为施工噪声、机械振动、施工废水、地质安全问题、扬尘以及固体废物,您的意见:	噪声	673	68.67%
	振动	263	26.84%
	施工垃圾	233	23.78%
	施工废水	169	17.24%
	交通管理	255	26.02%
	房屋安全	272	27.76%
	其他	72	7.35%
6.评价认为,运行期可能产生的影响主要为振动、二次结构室内噪声,您的意见:	未填写	150	15.31%
	振动	533	54.39%
	噪声	538	54.90%
	废水	114	11.63%
	废气	133	13.57%
	固体废物	103	10.51%
	其他	46	4.69%
7.您认为本项目是否对社会经济发展有利?	未填写	120	12.24%
	有利影响	737	75.20%
	没有影响	39	3.98%
	不利影响	20	2.04%
	无法判断	159	16.22%
	未填写	25	2.55%

8.从环境保护的角度出发,您对是否同意深圳地铁 6 号线南延线建设?	同意	761	77.65%
	有条件同意	75	7.65%
	不同意	71	7.24%
	未填写	73	7.45%

11.2.3.2 问卷调查结果分析

根据表 11-2-2 调查结果统计,总体来看:

(1) 被访者对深圳地铁 6 号线二期工程的了解情况?

980 位被访者中,对本项目建设表示了解占 56.43%;表示不了解占 37.76%。

(2) 被访者对工作或居住地区目前道路交通状况的态度:

980 位被访者中,对工作或居住地区目前道路交通状况表示满意占 59.29%;不满意占 28.78%;不清楚占 8.47%。

(3) 被访者认为该项目实施后对城市交通状况的影响:

980 位被访者中,认为本项目实施对城市交通状况有利影响占 69.06%;没有影响占 9.69%;不利影响占 2.96%;无法判断占 13.98%。

(4) 项目建成后,受调查人员选择该交通工具的意愿:

980 位被访者中,表示愿意选择该交通工具占 77.65%;不愿意占 2.76%;无所谓占 12.86%;其他占 0.41%。

从(3)和(4)的结果反映出受调查人员认为该项目建设能有效改善城市公共交通,给大多数人的出行带来方便,将具有巨大的社会效益。

(5) 被访者认为项目施工期间可能造成的环境问题:

980 位被访者中,认为本项目施工期可能造成噪声影响占 68.67%;振动影响占 26.84%;认为施工垃圾影响占 23.78%;认为施工废水将带来影响占 17.24%;认为地铁施工将带来交通管理方面影响占 26.02%;认为房屋安全影响占 27.76%;其他影响占 7.35%,其他影响主要是施工扬尘、路面坍塌、不方便日常生活、生意影响等;

调查结果表明,被访者认为施工期间的主要环境问题是噪声,其次是房屋安全影响和振动,以及施工垃圾及交通管理问题。因此,建设单位应重点做好施工期的噪声、振动的防治工作,合理安排施工时间,确保沿线居民的房屋财产安全。

(6) 被访者认为项目运营期间可能造成的环境问题:

980 位被访者中,认为本项目运营期可能造成的振动影响占 54.39%;噪声影响占 54.90%;废水影响占 11.63%;废气影响占 13.57%;固体废物影响占 10.51%;其他影响占 4.69%,其他影响主要是担心房屋安全影响。

(7) 项目对社会经济发展的作用认知:

980 位被访者中, 其中认为本项目建设对社会经济发展有利影响占 75.20%; 没有影响占 3.98%; 不利影响占 2.04%; 无法判断占 16.22%。由此可见, 大多数人认为该项目能够促进社会经济发展。

(8) 对本项目建设的态度:

980 位被访者中, 对本项目建设表示同意的占 77.65%; 表示有条件同意的占 7.65%; 不同意的占 7.24%。

不同意的理由主要有: 担心噪声、废气、振动等环境问题, 担心地铁下穿造成的路面塌陷和房屋安全问题以及担心交通管理问题, 影响出行。

(9) 对本工程建设的其他建议或要求:

环境问题:

- 1) 减少噪声和振动, 减少对居民正常生活的影响;
- 2) 安全、规范施工, 保证施工质量; 保障房屋安全;
- 3) 合理安排施工时间, 避免在居民的正常休息时间施工, 尽量少扰民, 施工前提前做好宣导措施;
- 4) 做好施工期交通疏导管理, 不要严重影响居民正常出行;
- 5) 尽快开工, 有效规划, 缩短工期, 尽量减少交通拥堵, 让市民尽早享受交通的便利;
- 6) 希望采取最有利措施, 对施工期和运行期间可能引起的振动、噪声、垃圾、交通、房屋安全等隐患降到最低;
- 7) 周末及平日休息时间不可施工, 及时处理垃圾;
- 8) 施工期间注意交通疏导、扬尘及废水处理, 运行期间注意风亭异味;
- 9) 不能影响周边环境, 不能有突出设施在小区附近。
- 10) 部分居民质疑该线路修建的必要性和站位设置的合理性, 施工前建议建设单位做好对公众的宣传解释工作。
- 11) 城市主场小区的部分居民认为该项目的修建可能会影响以及侵占小区附近的公共绿地, 建议施工期做好对该小区居民的解释工作以及公共绿地的保护和恢复工作。

11.2.3.3 个人反对意见回访结果及分析

本次公参调查共计 71 位被访者持反对意见, 其中有 25 位选择环境问题, 20 位选择

其他问题主要是房屋安全问题，19位认为线路设置不合理或者所在片区交通已较完善，无需再建地铁线，7个未选具体原因。

建设单位与评价单位针对个人反对意见进行回访，充分了解公众对本项目的关注点及持不赞成态度的原因进行相应的回应与沟通，最终确定公众对本项目建设的态度。对于持不赞成态度71位被访者中，本项目组成员进行了电话回访，经回访后，有10位表示同意，依旧不同意61位。

归纳受访者不同意本项目建设的原因，主要集中在以下几方面：

第一、环保问题，反对者多担心施工噪声、扬尘、废水、固体废物对周边环境的影响，特别是不文明施工，不规范施工和节假日施工，噪声会影响居民正常休息，以及施工扬尘污染周边环境等。运营期，受访者多担心列车运行产生的振动和噪声对所居住环境产生的不利影响。

城市主场小区的反对者认为该项目可能会影响以及侵占小区附近的公共绿地，建议八卦岭站出口设置在笋岗路与上步路交叉口。

第二、安全问题，反对者特别是距离线路较近的居民，多担心施工期地面沉降、房屋开裂等安全问题。部分反对者认为自己居住的房屋年久失修，修建地铁项目会对房屋地基造成影响，威胁到自己的居住安全。

第三、施工期管理问题，地铁施工，特别是车站施工，不可避免的要进行道路的围挡，车站周边居民多担心施工交通管理不到位，使更加拥堵的现状道路影响日常的出行，影响居民正常的生活和工作，个别居民认为地铁施工期太长，会影响到商户。

其他原因，部分居民认为自己所属片区公共交通已经满足需要，对地铁无需求，认为修地铁是一种浪费。

针对受访者的具体反对意见及回访情况，环评单位及时与建设单位进行了沟通，建设单位反馈意见为：建设单位会严格按环评报告中施工期与营运期相关措施落实到位，加强交通管理工作，事先与地方政府取得联系，尽量减少周边居民生活的影响。在下一步设计阶段会着重考虑被访者意见，对沿线做详细的建筑调查，根据基础埋深情况采取施工避让措施，对地基进行加固处理，同时严格按照规范操作，保证房屋安全。

11.2.4 个人公众参与意见的落实情况

在公众调查过程中，环评单位与建设方进行了多次沟通和交流，同时将所有调查统计的结果、汇总的意见，及时反馈给了建设单位和设计单位。建设单位就公众意见做出

采纳与不采纳的说明。评价将主要公众意见采纳与否及反馈落实情况汇总于表 11-2-3 中。

表 11-2-3 建设单位对主要公众意见采纳落实情况汇总表

类别	主要公众意见	采纳与否	反馈落实情况
环境问题	做好施工噪声、扬尘、废水、固体废物的污染防治措施。	采纳	建设单位将在施工中严格执行环评报告书中所提的各项环保措施：安排施工计划、施工机械设备组合以及施工时间，实施封闭施工，场地周边合理设置围挡，减少噪声和扬尘的产生；施工废水经沉淀处理达标后排入附近管网；翰林站-梅林关站区间隧道施工中，采取对环境影响较轻的爆破施工方法；运输车辆按照规定的运输路线和时间运输，做到不扰民。
	减缓地铁运营期的噪声、振动、废气、污水等的环境影响	采纳	在设计中严格落实环评报告提出的减振降噪措施；合理布局地铁车站风亭和冷却塔位置并做好周边绿化和景观设计，风亭风道内加长消声器，使用超低噪音冷却塔；车站装修选用环保型材料、运营期适当加大通风量和通风时间，确保排风口气体不低于所在区域的大气环境质量；沿线车站和停车场污水预处理后分区纳入市政污水管网进入城市污水处理厂集中处理。
其他问题	关于施工引起的地面沉降、房屋开裂等安全问题的担忧	采纳	工程前期已对沿线各类地下管线、建筑物、地质条件进行了详细勘察，调查清楚管线、建筑物地基与结构、地质情况，在此基础上设计合理的基坑开挖方案，采取有效的基坑围护、基坑壁支护及降排水措施，同时加强地面形变监测，发现问题及时解决，使地面形变量控制在安全的范围之内。加强施工监测，对基坑围护结构、周边建筑物的水平和垂直位移量、围护结构的受力变化情况、地下水位的的变化情况进行严密监测。严密管理，制定各项针对性措施和应急预案，确保地铁施工及周边建筑物安全。
	关于解决好施工期交通疏解问题	采纳	设计单位在全面分析地铁施工方法及占道情况、现状道路交通状况、现状交通运行状况及施工期间交通发展趋势的基础上，对地铁施工期间影响区域的交通状况进行影响评估，合理设计地铁线、站位，选择合适的施工工法，并提出了详尽的区域及站点周边交通疏解方案，减少地铁施工对城市交通、社会运行的影响，创造和谐的轨道交通建设环境。对于封闭施工路段两侧预留人行通道，方便附近小区居民出入。
	做好施工组织，做到文明施工	采纳	将严格执行国家、广东省和深圳市有关建筑施工环境管理的法规，严格按照施工方案进行施工，将环评报告书所提的各项建议措施落到实处，并委托专业资质的第三方单位做好施工监理工作；做到文明施工，尽量减少对周边居民和单位的影响。
	加快施工进度	采纳	地铁为百年工程，为保证工程质量，地铁工程建设的周期控制节点至少为四年。建设单位将按工期要求准时完成该工程的建设。
	距离小区太近，站位不合理，建议调整线路	不采纳	本工程线路方案是综合客流覆盖度、工程可实施性、工程投资、环境影响等角度考虑最优的方案，符合深圳市城市轨道交通近期建设规划和深圳市城市总体规划，线路建设已获得国家发展和改革委员会“发改基础【2015】2147号”批复，根据该批复，线路路由、敷设方式、站位设置等不能随意更改。

11.3 团体意见征集情况

11.3.1 团体意见征集范围和对象

征集范围为工程评价范围，主要调查对象为可能受本工程污染源直接影响较大的教育单位、社会团体等，做到了敏感点全覆盖调查。

11.3.2 意见征询表内容

意见征询表内容如下：

一、项目概况：

深圳市城市轨道交通 6 号线南延线位于龙华新区和福田区内，起始于深圳北站，经梅林片区、银湖片区、泥岗片区、八卦岭片区、园岭片区。6 号线南延线线路全长约为 11.725km，其中高架段长 0.884km，地下段长 10.601km，过渡段长 0.240km，全线共设 6 座车站，其中 4 座换乘车站。平均站间距约为 1.92km，最大站间距为 3.3km（深圳北站-梅林关站），最小站间距为 0.7km（通新岭站-科学馆站）。新建民乐停车场并结合区间停车线满足停车需求。无需新建主变电站与控制中心。

本项目计划于 2016 年 9 月开工建设，2021 年 3 月建成通车，其开通将极大方便沿线公众的出行。

二、施工期可能产生的环境影响及采取的主要污染防治措施：

施工期的主要影响是施工噪声、机械振动、施工废水、地质安全问题、扬尘以及固体废物等；施工过程中对高噪声作业时间进行限制，高噪声设备设置隔声屏障或放置隧道内，同时在满足土层施工要求的条件下采用低噪声设备以减少噪声影响；根据振动敏感点的位置和保护要求选择施工方法；施工废水预处理后送入城市污水管网统一处理；施工扬尘主要通过严格管理运输车辆、洒水抑尘、规划运输线路规避居民区等措施控制扬尘影响；施工固体废物按城市管理要求处置，施工单位将加强交通疏导并设置临时通道；地质安全问题，建设方委托专业单位进行专业的设计调查，以保证安全建设。

三、运营期可能产生的环境影响及采取的主要污染防治措施：

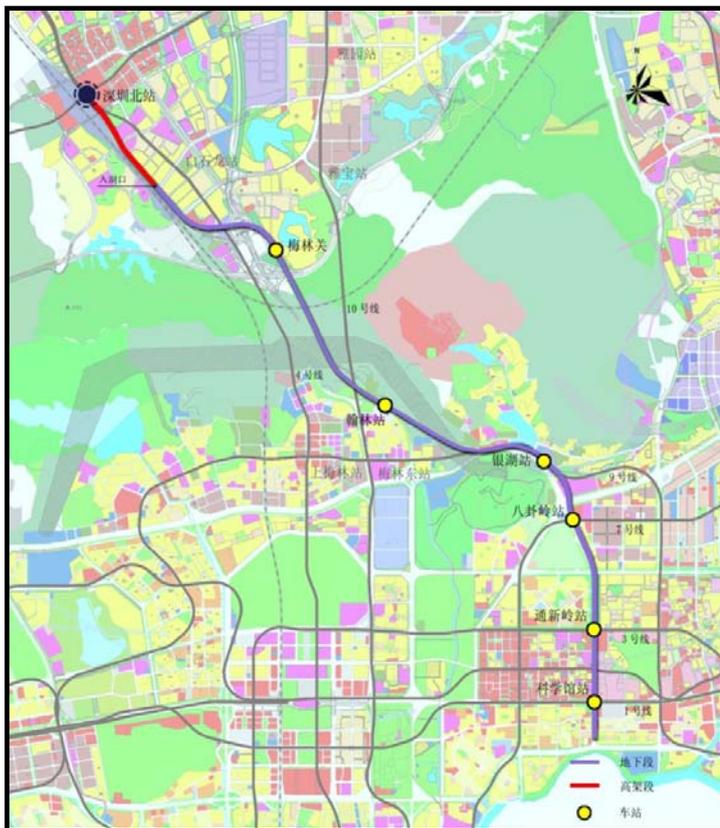
风亭、冷却塔附近：风亭、冷却塔将产生一定噪声，选择冷却塔位置和风机排风口朝向时，避开居民住宅、学校等需要安静的场所；选择低噪声设备，同时在风机的进排风口将会安装消声器，设计中出风口背向居民区，风口高度不处在行人的呼吸范围，周围人群不会有明显的风亭排气异味感觉。

高架线路将采取全封闭声屏障的措施以降低列车运行噪声对沿线居民区的影响。

列车运行将产生一定振动影响：设计方已对地铁下穿沿线做了详细的建筑调查，根据桩基埋深情况采取施工避让措施，对地基进行加固处理，保证房屋安全。线路下穿房屋地段采用最为严格的特殊减振措施，全线其他地段均针对性地采用减振措施，运营期振动环境质量可达到国家相关振动标准要求，不会造成明显不利影响。

四、环评初步结论：

本线路按照《深圳城市轨道交通近期建设规划（2011~2016）》建设，运营后可有效缓解到达深圳中心城区主要交通走廊的交通堵塞，施工期产生的污染，采取适当措施后，可基本满足环保要求；运营期产生的污染，在采取适当的控制措施后，可保证达标排放或减少到环境允许的程度。本工程



的建设从环境保护角度可行。

为广泛听取沿线民众对项目建设环保方面的意见和要求，按照国家《环境影响评价公众参与暂行办法》等有关规定进行本次公众参与调查！感谢您的热情支持和参与！

深圳市轨道交通 6 号线南延线工程环境影响评价公众参与调查表（团体）

单位名称：_____（盖章）

联系人：_____ 联系电话：_____ 填表时间：_____

调查问题	意见
1. 贵单位是否了解深圳地铁 6 号线南延线的建设？	<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 不了解
2. 贵单位认为 6 号线南延线在建设期间可能造成的主要环境问题是什么？	<input type="checkbox"/> 施工噪声 <input type="checkbox"/> 施工扬尘 <input type="checkbox"/> 施工垃圾 <input type="checkbox"/> 施工废水 <input type="checkbox"/> 交通管理 <input type="checkbox"/> 其他_____
3. 贵单位认为地铁 6 号线南延线在运营期间可能造成的主要环境问题是什 么？	<input type="checkbox"/> 噪声 <input type="checkbox"/> 废水 <input type="checkbox"/> 废气 <input type="checkbox"/> 固体废物 <input type="checkbox"/> 振动 <input type="checkbox"/> 交通管理 <input type="checkbox"/> 其他_____
4. 从环境保护的角度出发，贵单位是否同意深圳地铁 6 号线南延线工程建设？	<input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 不同意 如不同意，理由是： A、环境问题 B、其他问题（请说明，如占地、经济补偿等） 其他理由是：_____
5. 从环境保护角度贵单位对本工程建设的其他建议或要求：	

建设单位：深圳市地铁集团有限公司 地址：深圳市福田区福中一路 1016 号地铁大厦

联系人：王工 电话：0755-83234240 电子信箱：alwdj@126.com

环评单位：中铁工程设计咨询集团有限公司 地址：郑州市高新区莲花街 60 号中铁咨询 616

联系人：崔工 电话：0371-60802824 电子信箱：26247@163.com

①对于其它意见和建议以及一些具体要求，请书面表达，可附纸说明；

②如果您想了解本项目环评方面的更多信息，请登录网站 <http://cec-cn.com.cn/>，查阅下载本项目环评全本，并可以电子邮件形式将您对本工程的其它意见及建议发送至如上邮箱或来电，提出意见或者建议。

备注：在相应答案□中打√

调查人：_____

调查时间：_____

11.3.3 主要意见征询结果

本次团体调查共发放调查表 15 份，收回有效调查表 14 份。

团体意见征询主要结果表 11-3-1、11-3-2。

表 11-3-1 调查对象对本项目建设态度总体意见统计表

数量（份）	同意	有条件同意	无所谓	不同意
14	12	0	0	2
所占比例（%）	85.71%	0	0	14.28%

表 11-3-2 公众（团体）参与调查结果统计表

调查问题（14 份）	选项	份数	占回收样本比例（%）
1. 贵单位是否了解深圳地铁 6 号线南延线的建设？	了解	11	78.57%
	不了解	2	14.29%
	未填写	1	7.14%
2. 贵单位认为 6 号线南延线在建设期间可能造成的主要环境问题是什么？	施工噪声	11	78.57%
	施工扬尘	8	57.14%
	施工垃圾	5	35.71%
	施工废水	4	28.57%
	交通管理	11	78.57%
	其他	2	14.29%
3. 贵单位认为地铁 6 号线南延线在运营期间可能造成的主要环境问题是什么？	未填写	0	0.00%
	噪声	8	57.14%
	废水	2	14.29%
	废气	4	28.57%
	固体废物	3	21.43%
	振动	9	64.29%
	交通管理	5	35.71%
	其他	1	7.14%
4. 从环境保护的角度出发，贵单位是否同意深圳地铁 6 号线南延线建设？	未填写	0	0.00%
	同意	12	85.71%
	有条件同意	0	0.00%
	无所谓	0	0.00%
5 从环境保护的角度贵单位对本工程建设的其他建议或要求：	不同意	2	14.29%

根据表 11-3-2 调查结果统计，总体来看：

（1）对深圳地铁 6 号线二期工程建设的了解情况：

被访团体意见中，对本项目表示了解的占 78.57%；不了解占 14.29%。

(2) 认为项目建设期间可能造成的环境问题：

被访团体意见中，认为会产生施工噪声占 78.57%；施工扬尘占 57.14%；施工垃圾占 35.71%；施工废水占 28.57%；交通管理问题占 78.57%；其他问题占 4.35%。

结果表明，大部分受调查团体担心施工期间产生的噪声、扬尘和交通管理问题。

(3) 受调查单位团体认为项目运营期间可能造成的环境问题：

被访团体意见中，认为会产生噪声影响占 57.14%；废水影响占 14.29%；废气影响占 28.57%；振动影响占 64.29%；交通管理影响占 35.71%；其他的问题占 7.14%。

(4) 对项目建设的态度：

被访团体意见中，表示同意项目的建设占 85.71%；不同意的占 14.29%。

其他主要建议或要求：

1) 加强施工期管理，消减施工噪声，扬尘和废水等的排放，严格控制施工期对周边敏感点的不良环境影响，建成后，采取措施消除噪声和振动影响；

2) 建设期做好环境监测，施工过程中加强对房屋安全的保障措施；

11.3.4 团体意见落实情况

团体意见征询落实情况见表 11-3-3。

表 11-3-3 团体意见落实情况

序号	单位名称	主要意见	落实情况
1	市经委办公室	科学合理规范，确保安全	采纳
2	深圳市社会科学院	科学合理，确保安全	采纳
3	深圳会堂	水电管线保护要做足功夫，有问题应凭良心和法律	采纳
4	金域华府幼儿园	建设地铁 6 号线的工程确保施工中的各种安全，离幼儿园近对幼儿园的日常生活会造成很多麻烦：噪音，扬尘等（建议建高架）	地铁建设过程中将加强施工的环境管理工程，避免施工噪声、扬尘等对幼儿园正常的教学活动产生不利影响，为减少本工程对环境的影响，本工程尽量减少高架线路的长度，此段建高架的建议不予采纳。
5	深圳市政协委员会	地质安全问题，应做好充分的预防性保护。	采纳
6	深圳中学泥岗部	与学校建设冲突，影响学校使用	地铁修建与学校建设协调解决
7	书香门第小学	为保证沿线学校、医疗卫生机构正常的教学，医疗秩序，建设施工时间安排在寒暑假期间，同时加强施工期间的安全监测，确保校舍、院舍安全。	采纳

11.4 来电来信情况

本项目二次公示期间，收到有沿线居民的邮件和电话，主要是咨询线路和车站设置情况，均表示支持工程建设，无反对意见。除此之外，丰泽湖山庄和星河丹堤小区居民对该项目表示十分支持，表示本工程的建设能够极大缓解该小区居民出行难的问题。多次来信来电咨询项目情况，表示希望工程尽快动工。

11.5 公众参与的合法性、有效性、代表性、真实性说明

(1) 合法性

本工程公众参与过程中，严格按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28号）的有关规定进行，环评单位接收委托开展环评工作后7日内，进行了第一次信息公示，公告时间不少于10个工作日。在报告书初稿完成之后，按照相关时限要求进行了环评信息第二次公示，并公布了报告书全本，公示时间和内容符合国家的法规要求。

(2) 有效性

工作参与调查工作严格按照相关要求执行，公众参与调查的时间为第二次信息公示后，大部分被调查公众已通过项目前期勘察、环评现场公示、公众议论等途径对本工程有一定的了解，参与调查的学校、医院、救助站等重要影响的团体单位通过政府协调会也已知晓本工程，本次公众参与基本能准确反映周边群众对工程的态度。同时，公示内容真实、调查范围具有一定的代表性，因此，本工程环评的公众参与调查结果合理、有效。

(3) 代表性

本次公众调查范围为受工程直接影响的小区、学校、机关单位，调查覆盖了所有下穿敏感点和沿线两侧敏感点，体现了公众参与调查对象选取的广泛性和全面性，能代表沿线附近大部分群众的意见，调查范围具有一定的代表性。

(4) 真实性

环评信息公示、现场问卷调查期间，调查人员均严格按照相关要求执行，如实向公众公开工程信息、环境影响和相应环保措施。调查期间，在征得被调查者同意的情况下，被调查公众留下联系方式，个别公众表示个人必须保密。公众意见的调查结果真实可靠。

综上，本环评公众参与工作充分体现了合法性、有效性、代表性和真实性。

11.6 小结

工程的建设对改善地区交通，促进城市经济发展有重要意义，项目地公众对本项目建设十分关注，随着人们环保意识的增强，对本工程的建设、运营可能带来的环境影响也有着一定的了解，因此，工程修建时减缓其带来的环境影响十分必要。

本项目公众参与工作通过媒体刊登公告、网站发布公示、现场张贴公告、发放公众问卷调查表以及电话回访的方式进行。公众调查对象为评价范围内的住宅小区、学校、及相关单位，调查覆盖线路所有下穿敏感点和沿线两侧敏感点。收回有效团体调查表 14 份，个人调查表 980 份。参与调查的 12 处单位表示同意本工程建设，2 处单位表示不同意。个人调查结果显示：980 位被访者对本项目建设表示同意的占 77.65%；表示有条件同意的占 7.65%；不同意的占 7.24%。

评价单位将意见归纳整理后向建设单位和设计单位进行了反馈，建设单位就公众意见做出采纳与不采纳的说明，对绝大部分意见已经表示采纳，建设单位表示在工程建设、运营过程中严格落实设计和环评中提出的各项环境保护措施。

第十二章 污染防治措施及环保投资估算

12.1 施工期污染防治措施和建议

本工程规模大，施工复杂，开工战线长，对周边城市居民生活环境、生活水准有重大影响，施工期间须做好环境保护工作，必须加强施工期间环境保护的管理力度，尽量减少施工对周围环境的影响。同时，加强环保意识，接受各级环保部门的监督管理。

12.1.1 施工期生态保护措施和要求

12.1.1.1 涉及民乐停车场的环保要求及措施

本项目民乐停车场的建设影响主要表现为水土流失及景观生态两方面。以下分别提出相关要求和措施：

(1) 水土流失防治

- ①尽量减少明挖的范围和面积，减少土、石方的产生；
- ②挖出的土、石方尽快运至政府规定的合法弃土场妥善处理，避免临时堆土过多；
- ③采取工程措施，设置挡板，减轻雨季水土流失；
- ④剥离后的表土应妥善处理，避免造成对景观的二次污染；
- ⑤运输车辆注意密闭，防止弃土洒漏。

(2) 景观生态影响

- ①施工范围尽量控制在工程范围内，不得超出工程范围进行弃土、堆放材料等行为；
- ②剥离后的表土，可考虑存放于植被较差的区域，避免对工程区外景观造成影响；
- ③ 施工期间，对施工区域进行围蔽，减少对景观的直接视觉影响；
- ④车站建成后，进行绿化恢复。

(3) 对动、植物资源的影响

- ①加强施工人员教育，不得随意进出工程区外范围，不得破坏植被；
- ②尽量缩短施工过程，合理安排施工时间，避免夜间施工；
- ③采用低噪设备施工，减少噪声影响；必要时在施工区设临时声屏障；
- ④施工结束后，立即恢复地表植被。

12.1.1.2 涉及深圳市陆域生态重点保护区（基本控制线范围）的环保要求及措施

本项目涉及的深圳市陆域生态重点保护区（与基本控制范围管理要求一致）为“塘朗山-鸡公山生物多样性功能保护区”，涉及的工程内容为新建区间地下线路。

（1）相关法规要求

据《深圳市基本生态控制线管理规定》：“除重大道路交通设施、市政公用设施、旅游设施、公园外，禁止在基本生态控制线范围内进行建设”。本项目属于重大交通设施，允许其建设。

（3）环保措施

①**生态完整性**：为减少本项目对生态系统完整性的破坏，在设计及施工阶段应尽量避免使基本生态控制线的“岛屿状”分割，应注意涉及生态控制线范围区域均应恢复地表植被，并对绿化区域进行围蔽，减少人员活动干扰，减少对生态系统完整性的影响；

②**生态系统恢复力**：在恢复地表植被的基础上，尽量增加乡土树种，营造人工林并向自然林进行过渡，以保证基本生态控制线的连通性，避免由于项目建设而导致生态系统完整性的破坏和恢复力的降低；

③**水土流失**：由于施工期可能造成的植被清除、土壤开挖，必然带来一定的水土流失，因此，项目应根据水土保持方案及相关的环保法规，做好施工期环境监理，尽量减少水土流失。

④**对野生动、植物资源的保护**：本项目在施工期内，应特别注意对保护区内动植物资源的保护，加强施工人员教育和施工期生态监理工作，严禁随意捕杀动物或破坏植物资源，避免水土流失对环境的影响。

12.1.1.3 植被迁移措施及方案

根据工可报告，基于可持续性发展原则和节约成本的原则，将对6号线二期工程线涉及的车站、区间施工范围内的苗木采取“先迁植、后回植”方案，按原貌恢复。因施工期一般持续时间较长，大树和大型植物考虑迁移至周边区域进行保护，后期可回种至本工程绿化区域。其它不具有迁移价值或迁移费用高于购买成本的乔木和灌木，按现场砍伐来考虑，并在施工期结束后，重新购买乔木或灌木种植以修复植被。

12.1.1.4 表土剥离存放方案

施工期，对于工程占地内的表层 30cm 熟土应进行剥离，区别于其他挖方，另行集中堆放，并采取工程措施或生物措施进行水土保持防护，以备后期地表绿化恢复利用，避免再从其他地方开挖、运输表土造成水土流失。

施工期应注意加强水土保持监测和环境监测，对场地平整前的表层土剥离工程要进行全过程监督，防治剥离表层土乱堆乱弃。

根据本工程实际情况，主体工程布局、施工工艺及结合深圳市其他轨道交通施工经验，本次评价提出以下表土处理方案：①**明挖车站**施工多占用现有城市园林绿地，其地表土需专门保护，本方案要求对地表30~50cm种植土就地清理、就地堆放。明挖区间表土就地堆存，堆土采用土袋拦挡和塑料彩条布覆盖。②**停车场**基坑开挖之前，其地表土需专门保护，本方案要求对地表30~50cm种植土就地清理、集中堆放于本方案设计的存土场内。开挖表土临时堆存，外围设土袋拦挡，表面覆盖彩条布，后期土方回用后，占压地表按原状绿地进行修复。临时堆土场内主要堆放基坑开挖土方；临时存土场主要存放地表清理的表土。

12.1.1.5 复建区的绿化布置及实施方案

(1) 全明挖车站：施工后期将进行原状恢复，其中：恢复市政道路的同时，恢复道路绿化行道树、绿化带等，植物将以乔木为主，配以灌木花草等多层次组合，营造立体的生态与自然景观效果。车站口绿化要求在满足景观功能的前提下，突出喜阴植物景观的特点。选择龙舌兰、凤尾蕨、龟背竹等耐阴植物。施工扰动的其他裸露地，采用铺草皮绿化，草种选用百喜草、狗牙根等。

(2) 盖挖车站：主要为后期顶部复绿，具体措施同前。车站初期采用喷草临时绿化，草种选用百喜草、狗牙根、结缕草等。后期，主体工程有专项园林绿化，地表将完全得到绿美化。绿化树种选用乡土园林乔、灌木品种，有汇流的区域可利用花槽绿化，同时可以收集疏导小区域汇水。

(3) 区间工程：根据主体设计，区间大部分处于现有市政路位置，因此，后期将进行原状恢复，将对市政道路绿化带进行园林绿化，树种选择深圳地区开花的高大乔木和灌木，并考虑季相变化。

(4) 民乐停车场：

工程完工后，进行顶部覆盖，全面恢复市政绿地。绿化树种建议选用凤凰木、鱼木、洋蹄甲、野牡丹（园林）、海桐、金凤花、香樟、广玉兰、印度榕、细叶榕、珊瑚树、构树等抗污染性景观树种。

以上工程复建区，全明挖车站、盖挖车站及区间工程均恢复原有植被类型；民乐停车场将进行顶部绿化恢复。

(5) 过渡段隧道口

根据主体设计，过渡段隧道口处于新区大道路中，占用市政道路路中绿化带，后期对该路段恢复绿化，补偿绿化面积 280m²，对市政道路绿化带进行园林绿化，树种选择深圳地区开花的高大乔木和灌木，并考虑季相变化。

12.1.1.6 其他措施

(1) 设计阶段生态环境保护要求

① 回填及弃土处理

根据工程设计单位提供的资料，本工程所挖土方量除用于地下车站的回填外，约 112 万方需要弃土。初步设计阶段应进一步明确土石方调配方案，并按照国家 and 深圳市的有关规定，将废弃的土石方及时清运至规定的地方处置，以确保水土流失减少到最低程度。

② 熟土保护和复垦

在笔架山公园一带施工时，施工开挖口影响范围内种植地 0~20cm 处的表层熟土，应首先转移或清运到临近的种植空地上，待施工完毕后进行地表恢复或复垦时使用。

③ 保护沿线草地植被

对沿线所有因工程需要而挖取的果林和成年树木移植，并对地表尽快植树植草绿化。

(2) 生态恢复原则

对工程永久性用地因本着见缝插针的原则进行绿化，对于因施工围挡临时占用的绿地，工程完工后原则上应全部予以恢复，以尽量减少工程对沿线植被的影响。对沿线所有因工程需要而挖取的果林和成年树木进行移植，并对地表尽快植树植草绿化。

绿化设计总体上应以生态效益好的乔木为主，并因地制宜，采取多种培植形式。选择乔木树种要强调适地种树，在树种的原则上要首先考虑南亚热带地带植物为主。

(3) 生态恢复措施

① 对于因车站地面建筑的设置而永久占用的绿地，应尽可能采取植被恢复措施对建筑硬质空间进行软覆盖恢复。在满足风亭通风换气、保证新风质量的前提下，可将风亭设置成地面式侧向出风结构，风亭顶部覆土种植地被植物予以覆盖；车站出入口可采取种植攀缘植物进行立面绿化。

② 工程占用绿地及造成树木移植的，施工前应根据《深圳经济特区城市绿化管理办法》的规定，报相关主管部门批准，严禁擅自砍伐和移植树木。因建设需砍伐或移植树木的，需按规定领取准伐证或准移证后方可进行。

③工程建设在规划设计前，必须核实原有植被状态并予以保护，确需砍伐或移植树木的，应当在报审绿化工程设计方案时一并报批。占用期满或占用期间城市绿化需要时，占用单位、个人必须腾退占用的绿化用地。施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间；施工结束后，应对破坏的绿地予以补偿和恢复。

④建设项目的规划管理验收须有园林绿化行政管理部门参加。建设项目主体工程竣工后，建设单位必须清理绿化用地，并在一年内完成绿化工程。具备绿化条件的土地使用权出让地块和建设项目，半年内不能开工建设的，土地使用权人和建设单位应当按照园林绿化行政管理部门的要求，进行简易绿化。对未完成绿化的，责令限期完成；逾期不完成的，由园林绿化行政管理部门组织代为绿化，绿化费用由责任单位承担。深圳市绿化树种要以本地树种为骨干树种，充分展现城市绿化个性。

(4) 减缓水土流失的工程措施

①土石方调配和优化

尽量利用挖方量，以挖做填，减少弃土量；路线选择从根本上避开不稳定地带，设计时考虑防护构造物及排水工程以减少危险，以防塌方、崩塌等；

②雨季施工措施

施工单位应随时跟踪气象预报，事先了解降雨时间和特点，以便在降雨前将施工点的泥土清运、填铺的路面压实，并作好防护措施；雨季施工要作好场地的排水工作，保持排水系统的畅通。

在进行土方工程的同时，按照设计设置沉沙池，同步进行路面的排水工程，将施工泥沙和径流水经沉沙池沉淀后引入市政排水系统，预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成明挖立面崩塌或底部积水。

③恢复措施

施工用地在工程结束后需对地面平整复土，并尽快恢复地表绿化或原有的路面结构，防止遭受常年的降雨侵蚀。

12.1.2 噪声控制措施与建议

由于施工现场场地狭小，机械设备集中，在施工中产生的噪声很可能超过国家规定的限值标准。因此，必须采取有效措施，以减少施工噪声对附近敏感点的不利影响。具体的要求和措施有：

(1) 施工期间，必须接受城管部门的监督检查，执行《建筑施工场界环境噪声排放标

准》(GB12523-2011) 中的规定采取有效减振、降噪措施, 不得扰民。需要夜间施工的依据深圳市人民政府关于防治城区建筑施工现场环境噪声污染的相关法规办理《夜间施工许可证》的审批。

(2) 夜间禁止打桩, 确需使用的, 应报经各区环保局批准, 并将作业时间限制在 7: 00~12: 00、14: 00~22: 00 时间范围内; 其他高噪声工程机械设备的使用也要限制在 7: 00~12: 00、14: 00~22: 00 时间范围内, 若因特殊原因需连续施工的, 必须事前经各区环保局批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

(3) 选用低噪声的机械设备和工法。在满足土层施工要求的条件下, 选择低噪声的成孔机具, 如钻(冲)孔灌注桩, 避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。

(4) 在施工安排、运输方案、场地布局等方面考虑减少施工对居民生活的影响, 兼顾敏感区在敏感时刻的声环境要求, 合理安排作业时间。超标严重的施工场地应有必要的噪声控制措施, 如隔声屏障或将高噪声设备尽量放在隧道内等。

(5) 施工单位在进行工程承包时, 应对施工噪声的控制列入承包内容, 并确保各项控制措施的实施。在噪声敏感点密集地区施工时, 施工单位应制订降噪工作方案并实施。对违反国家规定, 造成严重后果的, 施工单位要承担相应的责任。

(6) 鼓励采用拼装型的施工方法, 减少装修工作量和对现场的噪声影响。

(7) 建设单位应加强施工期间的环境管理、监测工作, 车站、地上线路的施工建设应采用对环境影响小的施工工艺, 合理布局和安排作业时间, 防止施工扬尘、噪声扰民。未经相关行政主管部门批准不得夜间施工作业。

(8) 余泥渣土运输车辆的行驶路线、运输时间由区市政部门会同区公安交警部门制定并公布实施。运输余泥渣土的车辆必须按指定的运输路线和规定时间运输余泥渣土。运输车辆进出施工场地应安排在远离居民区、学校等敏感建筑物的一侧。

(9) 本工程主要途经深圳建成区, 施工场地周边居民区、学校、医院分布密集, 需修建 3-4m 的隔声屏障; 对于新建车站周边居民区、学校分布密集, 距离过近的区域, 建议调整为盖挖法。

12.1.3 施工期振动污染控制措施

为了有效控制施工期的振动影响, 可采取以下措施:

(1) 施工振动对环境和居民的影响按《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 要求; 对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理, 同时施工中各种振动性作业尽量安

排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在距离建筑物较近地段施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对采取矿山法施工的地段应对两侧建筑物加强施工期监测，事先详细调查、做好记录。

(2) 施工单位应根据振动敏感点的位置和保护要求选择施工方法，确定爆破用药量和爆破方式，并监测爆破作业的振动强度，对爆破现场附近的住宅房屋应注意监控。

(3) 爆破作业的影响按《爆破安全规程》(GB6722-2014) 要求。爆破作业要有专项安全技术措施，在工法上尽量采用小剂量爆破作业、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术，或采用膨胀法施工。在居住区附近的地下爆破作业应尽量安排在日间进行，以减小对居民夜间休息的影响。

(4) 严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，使振速严格控制在 1.5cm/s 以内，以确保地面设施安全。

(5) 施工期振动环境影响评价主要是评价施工振动对人的影响，如施工中需要在振动敏感点附近进行爆破等产生强振动的作业，还需对周围敏感建筑和设备进行深入调查和必要的论证。

(6) 对本工程爆破施工作业区段，若涉及噪声振动敏感区域，应加强跟踪监测，采用适当的爆破技术和控制措施，保护周围敏感建筑。

(7) 施工单位和环保部门，应做好宣传工作，爆破前告知周围企业居民，使人们心理有所准备，并采取必要的安全警戒、防护措施。

12.1.4 施工期水污染防治措施

① 工程施工场地内需构筑相应容量的集水池、沉沙池、隔油池、排水沟，设有施工营地的应同时设置化粪池，以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、废水和污水，经过沉沙、除渣等预处理后，引入市政污水管网，并需办理临时排放许可证；沉淀处理的施工废水必须保持足够的沉淀时间，一般至少保持 2 小时。

② 考虑到施工时，尤其在雨季是泥浆含量高，建议引进香港地铁施工专用泥浆脱水设备。

③ 废水排入城市下水道，悬浮物 (SS) 执行广东省地方标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中的三级标准 400mg/L。

④ 各施工单位根据施工实际，与当地市政、水利等部门联系，搞好排水设施，分别导入相应地段的市政雨污管网；并考虑降雨特征，制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案，以便在需要时实施。避免雨季排水不畅对环境敏感点的影响，避免废水无组织排放、

外溢、堵塞城市下水道等污染事故发生。

⑤施工现场设置专用油漆油料库，库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止油料跑、冒、滴、漏污染土壤、水体。

12.1.5 施工期固体废物影响防治措施

为了减少固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，建议采取如下措施：

- (1) 严禁在工地焚烧各种垃圾废物。
- (2) 做到填挖方合理平衡调度，尽量回填利用，减少固体废物的外排量。部分较好的土方，可运到车站作回填土方，其余部分经深圳市余泥管理处安排处理。
- (3) 对固体废物中的有用成分先进行分类回收，确保资源不被浪费。
- (4) 加强出渣管理，可在各工地范围内合理设置渣场，及时清运，不宜长时间堆积，不得在建筑工地外擅自堆放余泥渣土，作到工序完工场地清。
- (5) 施工中产生的弃土要集中堆放，应采取一些简易封闭以及遮盖措施，如下雨时加盖防水油布等，弃土一般堆积高度不宜超过2米。
- (6) 严格遵守《深圳市城市市容和环境卫生管理规定》的有关规定，余泥等散料运输必须由有资质的专业运输公司运输，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在闹市区及居民区等敏感地区的行驶路程。运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。
- (7) 提供流动或/和固定的无害化公厕处理大小便，厨余等生活垃圾须集中收集，交环卫部门处理，不得混杂于建筑弃土或回填土中。
- (8) 加强对各类化学物质使用的检查、监督，化学品使用完后应做好容器（包括余料）的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

12.1.6 施工期大气污染减缓措施

为了减轻施工期对周围环境空气质量的影响，主要是控制和减少扬尘量的产生及汽车尾气的排放。应对本项目施工期产生的扬尘予以足够重视，并采取切实可行的措施，使施工场地及运输沿线附近的扬尘污染控制在最低限度。根据建设部《关于有效控制城市扬尘污染的通知》，建设单位在工程预算中应包括用于施工过程扬尘污染控制的专项资金，施工单位要保证此项资金专款专用，并在施工过程中切实落实以下措施：

- (1) 在拆迁和开挖干燥地面时，在施工场地干燥起尘时，应适当喷水，使作业区保持

一定的湿度。

(2) 渣土运输车辆实行密闭运输，运土卡车要求完好无泄漏，装载时不宜过满，保证运输过程中不散落。

(3) 规划好运输车辆走行线路及时间，尽量缩短在繁华区以及居民住宅区等敏感地区的行驶路程。

(4) 经常清洗运输汽车及底盘泥土，雨季作业车辆出场界时应对车轮进行冲洗或清泥，减少车轮携带土。

(5) 施工现场周边设置符合要求的围挡，对堆土场、散装建筑材料堆放场要采取压实、覆盖等预防措施，及时运走泥土及弃渣等固体废物。

(6) 对运输过程中散落在路面上的泥土和路面积尘要及时清扫，以减少二次扬尘。对于环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，并及时清扫道路，以减少粉尘对环境的影响。

(7) 施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料，严禁烧垃圾。

(8) 在工艺要求许可的情况下，各施工现场必须使用预拌混凝土，不得在施工现场设立混凝土搅拌机，以减少粉尘污染。对于无法使用预拌混凝土的工地，应使用罐装水泥，并保证储罐的密封性，严禁使用袋装水泥。

(9) 施工场地应尽量绿化、硬化，工程竣工后应及时清理场地，恢复绿化和道路。

12.2 运营期污染防治措施和建议

12.2.1 噪声治理措施

按照设计要求，选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于 2m 长的片式消声器。梅林关站、八卦岭站采取超低噪声冷却塔。根据《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（环办[2014]117 号）的要求，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。本工程今后可能与地面建筑物合建的风亭、冷却塔，应尤其注意合理布局，排风口避免朝向敏感建筑物，噪声源并与敏感建筑物或敏感楼层保持足够的防护距离。加强运营期管理措施。

设计中，高架段已采取无缝钢轨，并在高架段桥面全线铺贴吸声材料以降低轨道交通噪声的影响，本次评价要求高架段沿线敏感点设置全封闭式声屏障。

采取上述措施后，本项目地铁车站风亭、冷却塔噪声及列车运行噪声对周边敏感点影响不大。

12.2.2 振动控制措施和要求

(1) 根据预测,实际工程建设中需要增加减振措施的为 20 处特殊减振 1690m,高等减振 2540m,中等减振 2380m,总计 6610m,投资估算 7486 万元。采取上述减振措施后,各敏感点振动值及二次结构噪声值预测均可满足相应标准要求。

(2) 根据振动达标距离预测,对于未建成区,需要对执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“交通干线两侧、混合区、商业中心区、工业集中区”地段线路两侧 33m 范围内进行规划控制;对执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中执行“居民、文教区”地段线路两侧 69m 范围内进行规划控制。在规划控制区内建设环境敏感建筑物需考虑轨道交通振动影响,加强相应减振降噪设计。

(3) 在工程设计、施工和管理方面提出相关建议。特别是对于本线路正下穿的敏感点,在设计和施工中应严格把控,确保达到最佳减振效果,并留有必要的补救措施的余地。同时,应加强施工和运营期监控,及时解决出现的超标问题。

12.2.3 大气污染防治措施及建议

(1) 为了有效减小地铁风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响,地铁建设完工后,建设单位应督促施工单位对隧道及站台进行彻底的清除,减少积尘量。

(2) 本工程在选择隧道风亭和排风亭风口时注意避开环境敏感点,只要设在道路边的隧道风亭和排风亭风口高度不要处在行人的呼吸带范围,周围人群不会有明显的风亭排气异味感觉。

(3) 工程在选择隧道风亭和排风亭风口时注意避开环境敏感点,只要设在道路边的隧道风亭和排风亭风口高度不要处在行人的呼吸带范围,周围人群不会有明显的风亭排气异味感觉。

(4) 停车场食堂安装油烟净化器,净化后可满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

12.2.4 污水处理措施建议

(1) 在车站和地下区间排放的废水分散且水量波动较大,不易收集回用。各车站节水主要是在车站冲洗清扫中节约用水,以节约水资源,减少各污水处理厂的处理负荷。

(2) 停车场需设置生产废水处理装置,建议可采用隔油沉淀+气浮两级处理措施;处理后需送入所在区域城镇污水处理站处理;生活污水化粪池预处理,经预处理可满足

DB44/26-2001 第二时段三级标准标准要求进入城镇污水处理厂处理。

12.2.5 固体废物管理措施

对于本项目运营后产生的列车及车站垃圾应采取适当的控制措施：

- (1) 在进出站口、候车站台等乘客经过、逗留较多的地方设置分类的垃圾收集箱；
- (2) 加强对站内物业的环境卫生管理，对经营人员及车站工作人员的生活垃圾定点收集，交环卫部门处理；
- (3) 民乐停车场中车辆例行检修产生的固体废物中，废机油、废柴油、沾染废机油的抹布等属于危险废物，交给有资质的单位安全处置；
- (4) 对于站内物业装修等施工期产生的装修垃圾等应按照《深圳市建筑废弃物减排与利用条例》的要求进行处置。

12.3 本工程环保投资估算

根据建设项目环境保护设计有关规定，环保措施包括：

- (1) 属污染治理和保护环境所需的装置、设备、监测手段和设施；
- (2) 生产需要又为环境保护服务的设施；
- (3) 外排废弃物的运载设施、回收及综合利用的设施；
- (4) 防粉尘、防渗漏措施以及绿化设施等。

本工程环保措施及投资估算见表 12-3-1。本项目环保投资约 11827 万元，项目初期总投资为 97.37 亿元，环保投资约占总投资 1.21%，所占比例不高，在企业可承受的范围内。

表 12-3-1 本工程环保设施（措施）及投资估算一览表

时段	措施	名称	工程内容	工程数量	预期效果	工程投资万元
运营期	降噪	地下站及中间风井通风系统消声降噪	2 座车站选用超低噪声冷却		不增加对环境敏感点的影响	60
		高架段	710m 全封闭声屏障			1917
	减振	轨道减振	特殊减振	1690m	达标	7486
			高等减振	2540m	达标	
			中等减振	2380	达标	
	废水处理	停车场	隔油沉淀+气浮两级处理	1 套	处理达到 DB44/26—2001 第二时段三级标准，满足接管标准	50.0
	废气处理	停车场	集气罩+油烟净化装置+离心风机+15m 以上高度排气筒	1 套	满足《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）	4
	生态保护	生态恢复	民乐停车场恢复绿化 10ha，沿线绿化带恢复绿地面积 20000m ² ，林地面积 2000 m ²		恢复现有绿化	600
	施工期	施工期固体废弃物处置	工程弃土处置	112 万 m ³		300
		施工期污水排放补贴	向市政部门缴纳费用			750
施工期降噪措施		车站施工场四周需设置 3~4m 高隔声屏障；民乐停车场施工场四周需设置 3~4 米高吸声屏障		施工厂界达标	460.0	
施工期环境监测					80.0	
施工期环境监理					120.0	
总计						11827

第十三章 环境影响经济损益分析

本工程在施工和运营过程都将对周围的环境造成一定程度的影响。同时，由于轨道交通运行后，动力来源于电力，因而减少了道路交通在运营时的环境污染问题。同时，由于地铁交通运输的便利，也可节约乘客出行时间，提高劳动生产效率。

以下主要对本工程在施工期和运营期的环境影响所造成的经济损失及经济效益进行分析。

13.1 环境经济效益分析

本工程的环境经济效益可从直接效益、间接效益两块分析计算，其中，直接经济效益包括节约旅客在途时间的效益、提高劳动生产率的效益、减少交通事故的效益、减少噪声污染经济效益、减少环境空气污染经济效益。

13.1.1 环境直接经济效益

1、节约旅客在途时间的效益

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）位于深圳市福田区、龙华新区，6 号线二期工程的建设将加强光明新区、龙华新区与福田-罗湖中心区的快速联系；缓解中部通道拥堵及 4 号线客流压力；方便居民的上下班，节省上下班时间。

轨道交通快速、准时，乘客每次乘轨道交通可较地面公共交通节省时间，节约旅客在途时间效益可参照以下公式计算：

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times T \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 13.1-1})$$

式中： $E_{\text{时间}}$ ——节约时间效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测年客运量，万人次/日，近期为 70.4 万人次/日、中期为 125.3 万人次/日、远期为 163 万人次/日；

T ——人次节约时间，小时（按照每次节约约 1min 计算）；

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数，60%计算；

P ——人均小时国内生产总值，统一参照目前的标准计算 30 元/小时。

计算得节约旅客在途时间的效益近期、中期、远期分别为 3854.4 万元、6860.2 万元、8924.3 万元。

2、提高劳动生产率的效益

由于轨道交通较为舒适，加上减少了塞车带来的烦躁和疲劳，是乘坐城市轨道交通工具上班的乘客较乘坐地面公共汽车有较高的劳动生产率，参考有关统计资料，本工程建成运营可提高劳动生产率按 5.6% 考虑。

$$E_{\text{劳动}} = 1/2 \times N_{\text{乘客}} \times T \times K_{\text{劳动}} \times K_{\text{客流}} \times P \quad (\text{式 13.1-2})$$

式中： $E_{\text{劳动}}$ ——提高劳动生产率效益，万元/年；

$N_{\text{乘客}}$ ——预测年客运量，万人次/日；

$K_{\text{劳动}}$ ——提高劳动生产率系数；

$K_{\text{客流}}$ ——工作客流系数；

T ——人次节约时间，小时；

P ——人均小时国内生产总值。

计算得提高劳动生产率的效益近期、中期、远期分别为 215.8 万元、384.2 万元、499.8 万元。

3、减少交通事故的效益

由于轨道交通安全性，大大降低了乘客的交通事故损失，据有关统计资料，考虑每人次的减少交通事故损失率收益为 0.01 元/人次。

减少交通事故效益=年客运量×每人次减少交通事故损失收效益

计算得减少交通事故的效益近期、中期、远期分别为 257 万元、457.3 万元、595 万元。

4、减少噪声污染经济效益

本工程为地下区段，相比地面公共交通，城市轨道交通有利于降低城市交通噪声污染。减少噪声污染经济效益估算方法如下公式。

$$R_{L_{\text{噪声}}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N_{\text{旅客}}} \times R_{D_{\text{旅客}}}) \times R_{L_{\text{噪声}0}} \times 365 \quad (\text{式 13.1-3})$$

式中： $R_{L_{\text{噪声}}}$ ——道路噪声产生的环境经济损失，元/年；

R_N ——道路两侧受机动车噪声影响的人数，以 7.2 万人计；

R_V ——道路平均时速，本次取 33 公里/时；

R_H ——道路交通每日运行时间，本次取 18 小时/日；

$R_{N_{\text{旅客}}}$ ——预测年道路交通旅客量，万人/天；

$R_{D_{\text{旅客}}}$ ——道路交通旅客旅行距离，公里；

$R_{L_{\text{噪声}0}}$ ——道路交通噪声环境经济损失计算系数，取 1.2 元/100 人公里

表 13-1-1 减少噪声污染经济效益 单位：万元

项目类别	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行距离 (km)	道路侧受影响人数 (万人)	与轨道交通环境损失差值 (万元/年)
远期	163	6.8	7.2	23587.2
中期	125.3	6.8	7.2	22464.3
近期	70.4	6.8	7.2	20829.2

5、减少环境空气污染经济效益

本工程采用电力作为动力，不排放尾气污染物，在完成相同客运周转量的情况下，用地铁来替代地面公交系统会大大的减少汽车尾气污染物的排放，对改善城市道路的环境空气质量起到非常积极的作用。由章节 8.2 可知，远期由于替代地面交通车辆而减少 CO、NO_x 的排放量分别为 18.70t/d、4.82t/d。

根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次取 0.35 元/100 人·公里作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法如下公式。

$$R_{L_{\text{废气}}} = (R_N \times R_V \times R_H + R_{N_{\text{旅客}}} \times R_{D_{\text{旅客}}}) \times R_{L_{\text{废气}0}} \times 365 \quad (\text{式 13.1-4})$$

式中： $R_{L_{\text{废气}}}$ ——道路废气产生的环境经济损失，元/年；

$R_{L_{\text{废气}0}}$ ——道路交通废气环境经济损失计算系数，取 0.35 元/100 人·公里；

表 13-1-2 减少环境空气污染经济效益 单位：万元

项目类别	旅客人数 (万人/天)	旅客平均旅行距离 (km)	道路侧受影响人数 (万人)	与轨道交通环境损失差值 (万元/年)
远期	163	6.8	7.2	6879.6
中期	125.3	6.8	7.2	6552.1
近期	70.4	6.8	7.2	6075.2

13.1.2 间接经济效益

本工程带来较为明显的间接社会、经济效益，主要包括促进周边企业发展、带动沿线房地产的开发和升值、提高人们劳动生产率等。

(1) 提高人们的生活质量，方便出行。地铁由于运量大、便捷、迅速，能够分流部分客流，从而减轻城市道路交通的压力，舒缓道路堵塞的情况。地铁是清洁的运输方式，相比道路交通，地铁的污染较轻，有利于改善城市环境质量。

(2) 改善沿线的城市环境功能。地铁沿线物业开发应按现代城市设计理论，根据

深圳市的城市总体规划，将地铁沿线的地下、地面和空中作为一个完整的城市实体进行统筹规划和建设，立足于改善城市环境，更新城市空间，可有效改善调整沿线的城市功能。

(3) 地铁能够改善区域发展条件。地铁通过促进人口流动来带动经济和社会发展。以城市总体规划为基础，通过发展地铁，能够促进整个城市在空间上的迅速拓展，城市布局的合理化，从而带动整个城市的社会经济和文化发展。

(4) 带动商业发展，借助地铁建设的契机，在商业环境好的站点，拓展地下空间或车站内部的商业开发，实现商业开发的目标。

地铁缩短了顾客与沿线商家的距离，使城市的购物人流互为穿梭，在巩固旧城区商业重心地位的同时，带动新城区的快速发展，形成“地铁经济带”，带动周边经济迅猛发展，带来无限商机，促进沿线的商贸旅游业的发展。

(5) 促进商业片区的形成，站点周边建立综合发展区，统一规划便于实现各实体间的无缝接驳；站点 100m 的核心范围内应尽量布置商业设施和高密度的商住综合楼。

(6) 加强了光明新区、龙华新区与福田-罗湖中心区的快速联系。

13.1.3 环境经济效益合计

本工程为社会公益性项目，项目实施后，在获得一定经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益见表 13-1-3。

表 13-1-3 本工程带来的社会环境效益一览表 单位：万元/年

项 目	近期	中期	远期
节约旅客在途时间的效益	3854.4	6860.2	8924.3
提高劳动生产率的效益	215.8	384.2	499.8
减少交通事故的效益	257	457.3	595
减少环境噪声污染经济效益	20829.2	22464.3	23587.2
减少环境空气污染经济效益	6075.2	6552.1	6879.6
合 计	31231.6	36718.1	40485.9

13.2 环境经济损失分析

项目在建设和运营期都将对环境产生一定的不利的影响。以下分别根据项目在施工建设期和运营期的环境影响进行经济损失评估。

13.2.1 施工期生态环境破坏经济损失

施工期环境影响分两方面，①环境污染（包括大气污染、水污染、固废污染、噪声污染和振动）所造成的损失，②生态破坏（如植被破坏、水土流失等）造成的损失。

项目建设过程中，常会采取措施来削减环境污染的影响，考虑到要避免重复计算的问题，这里的“环境影响”指采取防治措施后的环境影响。

1、环境污染经济损失分析

施工期环境影响要素主要包括噪声、振动、废水、扬尘、建筑垃圾等方面。

本工程施工期噪声、振动源主要为动力式施工机械产生的噪声、振动，施工过程将采取减振降噪措施使其满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的要求。施工期间产生的高浊度废水，经沉淀处理后排放。施工场地及土石方运输中保持一定水分，减少工程施工扬尘对环境的影响。施工产生的弃土倾倒入指点场所。

施工单位采取了相应的环保措施之后，仍然有一定的环境影响，包括噪声、废水排放。由于这些环境影响的受体确定有很大的难度，这里以该项目在施工期内缴纳的相关费用作为这一部分的环境影响损失。施工期的环境污染损失主要是施工各环节采取环境保护措施的支出，以及固体废物处置费和污水排放补贴。

施工期环境污染损失见表 13-2-1。

表 13-2-1 施工期环境污染损失 单位：万元

类别项目	环境保护措施费用	固体废物处置	污水排放补贴	合计
金 额	660	1500	1300	3460

2、生态破坏经济损失分析

本工程的线路位于城市建成区，施工期内的生态破坏主要包括树林、道路绿化带、公园绿地、办公区的绿地。按照生态系统的公益价值来评价损失。

根据国外文献，生态系统包括调节大气、水分调节、营养循环、生物控制、原材料、基因资源等等，可以根据各类型生态系统的特征及功能，各类型的生态系统有相应的公益价值。例如，森林具有营养循环、原材料、气候调节等功能，其公益价值为\$969/hm²·a（其功能包括干扰调节、水资源供给、废物处理、食物生产、娱乐等 5 项），城镇的公益价值为 0，等等。本项目可以利用这些参数估算出施工过程中生态破坏导致的经济损失。

根据项目的具体情况，评价把树林和果林看作是森林，其公益价值为

社会和环境效益，避免了路面道路建设给深圳市的空气环境质量和声学环境质量带来的影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

该项目属社会公益性项目，虽然企业内部受益不突出，但有很好的外部经济效益和社会效益、环境效益，且环保投入所占比例不高，在保护环境的同时不会给企业造成大的负担。因此，从环境经济的角度看项目是可行的、可接受的。

第十四章 污染物排放总量控制

14.1 污染物排放总量控制与总量控制因子

水污染物指标：COD、氨氮。

大气污染物指标：本工程采用电动车组，耗能为电力，生产工艺过程中不使用燃料，无二氧化硫排放。

14.2 水污染物排放总量控制

本工程停车场污水经自建污水处理站处理达到《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段三级标准后排入市政污水管网，进入龙华污水处理厂进行深度处理；沿线车站污水经化粪池处理后排入市政污水管网，然后进入龙华或滨河污水处理厂进行深度处理，达标排放。因此，本项目不再向环保主管部门申请水污染物排放总量。

14.3 大气污染物排放总量控制

本工程采用电动车组，耗能为电力，生产工艺过程中不使用燃料，无二氧化硫、氮氧化物排放。因此本报告暂不对深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程提出大气污染物排放总量指标。

第十五章 环境管理和监测计划

15.1 环境管理计划

15.1.1 环境管理体系

环境保护是我国的一项基本国策。环境保护，重在预防。加强对区域及建设项目的环境管理，是贯彻我国预防为主的环境政策的关键。通过加强环境管理，就能更好地协调经济发展与环境保护的关系，达到既发展经济又保护环境的目的，实施可持续发展战略，已成为我国环境管理中的一项迫切任务。

为及时了解和掌握本工程建设过程中、运营期间环境质量的变化（包括振动、噪声、停车场大气、风亭排气）以及可能存在的环境问题，及时有效的采取针对性措施，保护沿线、停车场生态环境，配合地方环境主管部门对该地区实施有效的环境管理，提出环境监测机构的组成框架和基本职能，结合环境质量现状调查和环境影响预测的结果，提出工程施工期及建成后环境质量及主要污染源的监测计划（监测点位、监测项目、监测频次等）。

15.1.2 环境管理机构和职责

实行“分级管理、分工负责、归口管理”的管理体制。

在工程建设前期，建设单位应设 1 名兼职的环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。

在工程施工期，建设单位应设至少 2 名专职环境保护管理人员，负责施工期环境管理和环境监理工作，并负责处理环境问题投拆。委托环境监理单位，负责施工期间环境保护措施落实监督工作。

在工程运营期，运营单位应至少设置 1 名专职环境保护管理人员负责本工程运营期的环境保护工作，并受广东省环保厅和深圳市人居委的指导和监督。

15.1.3 环境管理内容

15.1.3.1 施工期间环境管理工作内容

1、建设单位

建设单位对工程施工期的各项环境保护工作负决策、指导、审查、监督等管理责任，保证国家和地方各项环保方针、政策、法规在项目建设中贯彻实施，保证各项环保目标

的实现。建设单位对项目施工期环境保护的监督和管理责任，内容涉及项目监理业务管理、招标和合同管理、施工过程管理、竣工验收管理、环境影响后评价等方面。

(1) 施工前准备阶段

1) 建立有最高管理层人员参加的环境管理组织机构，明确各级、各部门在施工期环境保护工作中的职责分工，以保证对此项工作全过程、全方位的有效控制；

2) 建立、健全施工期建设单位内部和建设单位对施工单位环境管理的各项规章制度；

3) 核定项目施工期适用的各项环保法律、法规、标准要求，明确各施工现场使用的环保法律、法规、标准及其它要求；

4) 制定项目施工期的环境保护目标，实行环保目标责任制；

5) 在现场调查的基础上，考虑区域环境特征，针对环境敏感点，以有约束力的方式（如在招标文件或合同中写明），提出各施工区段的受保护目标、保护内容和针对各污染因子的具体环保要求或控制标准（含竣工后的恢复要求）；

6) 对建设单位和各施工单位直接参与施工期环境管理的人员进行环保专业知识培训，对一般施工管理人员进行环保意识和相关知识培训。

(2) 施工准备阶段

1) 办理有关环保手续或监督施工单位办理有关环保手续；

2) 督促施工单位建立、健全施工环境管理制度和管理体系，鼓励施工单位按 ISO14001 标准要求施工环境管理；

3) 对施工单位环保前期准备工作进行审核，检查各项环保措施和设施的准备落实情况；

4) 在建设单位内部建立与上级环境管理部门的联系通道和对施工单位的监督通道，设立并公布接受群众监督、投诉的热线电话、信箱；

5) 在建设单位内部建立并保持环境污染事故预防和应急响应能力，出现问题能迅速反应、及时纠正。

(3) 施工阶段

1) 督促施工单位搞好日常的文明施工和环境管理，对各施工现场和施工活动的环保工作进行常规检查和随机抽查，并参与对污染事故的调查和处理。对施工活动中出现的不符合环保要求的事件，要责成施工单位限期纠正，并提出预防措施；

2) 将环境管理纳入项目施工的信息化管理系统;

3) 每年对建设单位的施工环境管理工作进行一次全面检查总结,对检查发现的问题制定具体措施,限期整改。

(4) 验收阶段

1) 工程完成后的验收工作要有相应的环保验收内容;

2) 组织对工程的环保验收。主要是检查施工现场恢复、绿化、垃圾清运等情况,及不留下环境隐患和不给下阶段工程在环保方面带来麻烦等;

3) 工程全线施工全部完成后,进行竣工环境审核,对整个施工期各施工单位的环保工作进行一次全面总结和评价,为项目环保验收做准备。

2、施工单位

施工单位是项目施工期环境保护工作的直接承担者,它有责任在施工中遵守国家和地方的环保法规,落实各项环保措施,使施工的环境影响达到相关法规和标准的要求。施工单位对其自身的环境行为负责并对他委托的分包商和合作单位的环境行为负责。

(1) 施工准备阶段

1) 建立有最高管理层人员参加的环境管理组织机构,明确各级、各部门在施工期环境保护工作中的职责分工;

2) 建立、健全施工期环境管理体系和各项环境管理规章制度;

3) 核实、确定本单位施工范围内的环境敏感点、施工过程可能的重大环境影响;

4) 明确本单位施工范围内各施工阶段应遵循的环保法律、法规和标准要求;

5) 制订培训计划,建立培训、考核程序,定期对各层次工作人员进行必要的环保知识培训;

6) 施工单位在编制《施工组织设计》和分阶段《施工方案》时必须有相应的环境保护工作内容,有关工作方案通过审核后实施;

7) 在《施工计划》中安排环境保护的具体工作任务,包括方案、措施、设施、工艺、设计、培训、监测、检查等;

8) 按要求做好施工现场开工前的环保准备工作;

9) 施工单位在环保工作方案中确定可能的潜在事故或紧急状态项目(含自然和人为事件),并制定相应的应急计划。

(2) 施工阶段

- 1) 指定专人负责施工现场和施工活动的环境保护工作，完成施工环保设计方案和环保工作方案中的各项工作；
- 2) 将环保工作和责任落实到岗位、落实到人，在日常施工中随时检查，出现问题及时纠正；
- 3) 根据不同的施工阶段和季节特征及时调整环保工作内容，保证环保工作质量；
- 4) 指定专人负责应急计划的执行，一旦发生事故或紧急状态时，要积极处理并及时通知有关部门。

15.1.3.2 运营期间环境管理工作内容

运营期环境管理工作的重点是风亭运行噪声、敏感点周围风亭排风口、活塞风口的环境影响控制；地下区间振动影响控制；站场环境的清洁卫生及固体废物的处理、处置。

应将确保项目运行全过程遵守国家的环保法律、法规作为环境管理的重要工作内容，在可能的情况下，制订企业具体的、更严格的要求。各污染要素的运行控制指标应做到正确、完备、经济合理、技术先进可行。

标准化是企业实施科学化管理的基础和重要标志，建议建设单位在未来的运营管理中参考国内外通用的先进管理模式，建立标准化的环境保护、安全运行管理体系，经评审通过后作为开展工作的准则和依据。

在环境管理中加入合理利用能资源，清洁生产、污染全过程控制、持续改进、异常和紧急状态下的环境保护等内容，制定安全事故和环境风险应急预案。

在线路试运行阶段根据项目运行特点和要求确定环境管理、环境监测、清洁生产、污染控制、节约能资源的具体工作内容。将污染控制指标纳入系统的运行控制指标体系。

主要包括：

- ①降低排风口和活塞风口环境影响的通风系统设备维护保养控制指标及相应的操作规程；
- ②降低噪声和振动污染的轨道、车辆、隧道的维护保养控制指标及相应的操作规程；
- ③站场环境卫生管理规定及相关的固体废物处理、处置要求和操作指引等。在控制指标和操作规程实施前应有必要的试验验证和调试阶段，以保证其合理性和有效性。

15.1.4 施工期环境监理计划

15.1.4.1 环境监理机构设置方式

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能使环境管理与工程建设紧密结合，变被动环境管理为主动环境管理。深圳地铁 6 号线二期工程施工期间会对周围环境产生污染和影响，有必要在施工期间实施环境监理工作。

施工期环境监理机构由建设单位委托具备环境监理资质的监理单位，对工程施工期的环境保护措施进行监理。

15.1.4.2 环境监理范围及内容

1、监理范围

环境监理时段为工程施工的全过程，并对各工点定期巡视和不定期抽查。监理范围包括全部工程范围，重点对地面段、停车场土石方工程、人口密集区开挖工程、施工场地、施工营地进行环境监督检查。

2、监理内容

- (1) 施工场地植被保护措施、水土流失防治措施、工程弃土处置措施；
- (2) 施工场地污水处理及排放、施工扬尘控制措施、噪声控制措施；
- (3) 施工爆破作业控制措施；
- (4) 建筑垃圾、施工生活垃圾收集、处理措施；
- (5) 工程绿化恢复、绿化设计及实施情况；
- (6) 各施工单位日常环境保护管理程序、记录、文件的指导、检查。

15.1.4.3 环境监理应达到的效果

(1) 对建设和设计单位进行环境监理，确保措施、资金的落实，以利于施工期环境管理纳入程序，工程施工中的环境问题得以及时反馈，将施工期环境影响降到最低。

(2) 加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使得施工过程中的生态破坏和污染物排放得到有效控制，有效降低施工期环境影响。

(3) 负责与控制主体工程质量相关的环境保护措施，对工程监理起到补充、监督、指导的作用。

(4) 与环保主管部门一起，贯彻和落实国家、广东省和深圳市的有关环境保护政策法规，发挥第三方环境监理的作用。

15.2 环境监测计划

15.2.1 施工期间常规环境监测计划

为了了解施工过程的实际环境影响，监控施工现场的环境行为，建议地铁公司在施

工期进行定期常规环境监测。监测项目包括噪声、振动、SS、TSP、PM₁₀等。各监测项目的测点数目和位置根据现场的实际情况确定，原则上选在最敏感处或最大受影响处，评价标准依其所处环境功能区定。环境监测的实施时间从现场施工开始起至现场施工结束止。

表15-2-1 施工期常规环境监测项目、监测点、监测频率和时间

监测项目	监测参数	建议监测点	监测频率	监测时间
噪声	Leq	所有声环境敏感点	每季度监测2昼夜	监测时间不少于2天
振动	VLz10	所有地下段垂直上方振动环境敏感点	每季度监测2昼夜	监测时间不少于2天
扬尘	TSP、PM ₁₀	6座车站、民乐停车场	每季度监测7天	每天采样不少于12小时
水质	SS	6座车站、民乐停车场	车站、盾构施工阶段	每月采样1次

15.2.2 施工期监测计划

施工现场环境保护工作报表见表 15-2-2。

表15-2-2 地铁施工现场环境保护工作报表（汇总表1） 编号：

施工工程名称			
施工单位			
项目经理		现场环保 负责人（联系人）	
通讯地址		邮 编	
联系电话		传 真	
现场地点		现场占地面积 m ²	
现场所属环境功能区			
一、施工现场及周边地区自然和社会环境简况 （施工现场原有污染情况，施工现场环境质量现状及主要环境问题。主要敏感点和环境保护目标，列出清单及保护要求。）			
二、施工内容及规模 （各施工阶段施工内容、规模、起止日期，施工过程工艺流程简图，工艺过程中为减少或防止环境污染所采取的清洁生产技术。主要污染工序，标明噪声、振动、废水、废气、废渣产生的环节，并用文字说明）			
三、适用标准 1、环境质量标准 2、污染物排放标准			

3、参考标准
四、施工过程环境影响简述

附：施工现场地理位置图

施工现场总平面布置图

15.2.3 运营期间环境监测计划

在总结已有地铁运行经验的基础上，建立日常环境监测制度，在项目试营运阶段，对运营期可能引起污染的环境因子及其影响进行一次全面检查，评价项目的整体环境行为，为制订运行控制指标及相应的操作规程提供依据。监测内容应包括对各敏感点的污染因子影响监测、污染控制设施效果监测以及其他环境管理部门要求的项目监测。具体的监测内容和实施方案在运营准备阶段确定,本节中的方案可作为参考。

表15-2-3 运营期常规环境监测项目、监测点、监测频率和时间

监测项目	监测参数	建议监测点	监测频率	监测时间
噪声	LAeq	表格1-8-1中所有声环境敏感点	每年不少于一次	监测时间不少于2天
振动	VLz10	表格1-8-2中所有地下段垂直上方振动环境敏感点	每年不少于一次	监测时间不少于2天
大气	TSP、PM ₁₀	6座车站、民乐停车场	每年不少于一次	监测时间为7天，每天采样不少于12小时
水质	SS	6座车站、民乐停车场	每年不少于一次	每月采样1次

15.3 环境保护竣工验收

环境保护竣工验收一览表见表 15-3-1。

表 15-3-1 环境保护竣工验收内容

类别	工程内容	工程措施	处理效果及要求	进度要求
生态环境	水土保持措施、绿化恢复	树木的移栽；车站顶板覆土的临时防护。	树木得到妥善处理；防止区域水土流失程度加重；树木的移栽情况；施工期临时堆土的防护；地下车站风亭附近的绿化；民乐停车场施工结束后是否全面进行了绿化恢复建设。	施工结束后一年内恢复
	弃土方		本工程的渣土弃于部九窝渣土受纳场；在实施过程中，施工单位应如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项，施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续；运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时，采用符合要求的密闭式的运输车辆，运输车辆应随车携带处置证，接受渣土管理部门的检查。运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同交通管理部门规定，运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交送渣土管理部门查验。	施工时同步跟进
环境噪声	车站风亭、冷却塔、民乐停车场	排风亭及活塞风亭设置消声器、超低噪声冷却塔、停车场减振降噪措施	①检查各车站风亭及中间风井是否均设置有消声器；车站设计的风亭组均需要至少 2m 消声器，八卦岭站和梅林关站采用超低噪声冷却塔②检查风亭、冷却塔距离敏感点是否满足 15m 控制距离要求；③检查各车站距离教学楼、医院、居民楼等敏感点的距离是否保证有 15m；④停车场厂界是否达标。	施工结束后一年内
	高架段	710m 全封闭声屏障	①检查措施是否落实到位；降噪效果是否在 20dB(A) 以上； ②监测位于声屏障后敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求。	
废气	风亭选址、布局和绿化设计	风亭选址、布局和绿化设计	①检查风亭朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实； ②检查排风亭距离敏感点是否满足 15m 控制距离要求。	
振动	特殊减振 高等减震 中等减振	特殊减振 1690m 高等减震 2540m 中等减振 2380m	①检查振动防治措施是否到位； ②实测敏感点振级能否达标。	
废水	车站生活污水处理系统	化粪池	检查污水处置措施是否落实，车站污水是否排入城市下水管网。	环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产
	停车场废水处理系统	化粪池、生产废水隔油沉淀+气浮处理工艺	检查污水处置措施是否落实，同时生产废水处理效果是否满足广东省排放标准要求；停车场生活废水是否排入城市下水管网。	
固体废物		一般工业固体废物暂存场所、危险废物暂存场所	贮存场所应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》及 2013 修改单的要求；危废暂存场所按照《危险废物临时贮存污染控制标准》（GB 18597—2001）及 2013 修改单的要求进行设计，是否委托专业资质单位进行安全处置；生活垃圾统一收集后交当地环卫部门处理。	
环境监理	监理成果及报告		是否有完善的环境监理制度，完整的环境监理成果及报告。	施工结束后

第十六章 环境影响评价结论及建议

16.1 本工程政策、规划的符合性

根据《深圳市城市轨道交通近期建设规划调整（2011~2016）》，深圳市城市轨道交通6号线二期工程起于深圳北站南端（6号线一期工程终点），止于福田区深南大道科学馆站。线路自深圳北站向南引出后，沿新区大道南行，下穿书香地块、4号线区间及梅林检查站后设梅林关站，之后下穿南坪快速后穿越大脑壳山于彩田路-梅观高速立交东南侧设置翰林站，再向东区间下穿9号线后利用9号线预留工程设置银湖站。线路下穿泥岗立交后于体育馆对面上步北路东侧绿化带内设八卦岭站与7号线换乘，后转入上步路中在红荔路路口设置通新岭站与3号线换乘，区间下穿2号线后在深南大道路口设科学馆站与1号线换乘。全长约为11.84km，共设6座车站，全部为地下站，其中4座换乘车站，除起始0.884 km高架段外，其余均为地下线路。

本工程符合国家、广东省及深圳市产业政策。

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区域，选线符合深圳市生态规划，部分线路以隧道区间下穿深圳市基本生态控制线范围，本工程不属于生态控制线范围内禁止建设项目。

本工程可线路情况与建设规划相比，无重大调整。

深圳市城市轨道交通6号线二期工程符合《深圳市城市总体规划（2010-2020）》的规划要求。该工程的建设可发挥轨道交通大运量交通供给的作用，促进城市发展范围拓展，有利于优化并稳定了深圳市“中心强化、两翼伸展”的城市空间发展策略，对实现深圳市城市总体规划战略目标起到重要作用，缓解中心城区的交通压力作用十分重要。其建设与深圳市发展规划紧密结合，有效缓解中心城区及中心城区对外主要交通走廊的交通堵塞的同时，可加强中心区与外围就业及居住区的联系，为深圳市发展提供了良好的基础支撑，有助于土地的集约化利用，引导城市功能的合理配置，体现了轨道交通线路覆盖范围与城市近期建设规划的相互支持性。

16.2 工程建设内容及规模

线路主要位于福田区和龙华新区，线路全长约为11.84km，其中高架段长0.884km，地下段长10.601km，过渡段长0.240km。共设6座车站，其中4座换乘车站。

远期早高峰小时最大断面客流量为 3.62 万人/小时，采用 6 辆编组 A 型车，旅行速度为 43km/h，最高设计速度 100km/h。初、近、远期均采用一个行车交路，分别为 21 对/h、28 对/h、30 对/h。

本工程总投资 97.37 亿元。计划 2016 年 6 月初开工，2020 年年底通车运营，总建设工期 55 个月。

16.3 施工期环境影响评价结论

16.3.1 水土流失、生态环境影响评价结论

工程建设过程中对生态环境的影响主要是沿线紧靠工程的建筑物视觉景观、施工场地泥浆漫流；如采取必要的措施并加强管理，施工期间的水土流失影响较小；如管理不当，施工现场的泥浆流失会增加局部水体的含沙量；在采取一定的工程措施后影响可以接受。

同时本工程的部分弃土得到了综合利用，如作为车站顶部的回填土方和停车场的换填方等，不能回用的土方按有关要求，在施工场地内临时堆放，并进行临时防护，如塑料薄膜覆盖等，弃土的运输和处置能够得到合理解决，不会对环境造成不利影响。

16.3.2 声环境影响评价结论

(1) 从现场调查情况来看，本工程在车站的施工场地距周围环境敏感点一般比较近，且沿线敏感点多位于交通干线两侧，现状噪声值绝大部分都已超过其规定评价标准限值。施工场界噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准要求，会对施工场地周边居民带来影响。

(2) 运输车辆噪声源分析

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中，运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材、木材等。根据类比测试，距载重汽车 10m 处的声级为 79~85dB (A)，30m 处为 72~78dB (A)；本工程每天运输车辆数较少，相对于城市道路车流量，其影响较小。

(3) 区间隧道施工现场，盾构洞口通风机噪声约 80 dBA。通过现场实测和分析可以看到，项目施工产生的噪声大于目前的环境噪声，影响其周围居民的正常生活。

(4) 本工程主要途经深圳建成区，施工场地周边居民区、学校、医院分布密集，需修建 3-4m 的隔声屏障。

(5) 施工期间, 必须接受城管部门的监督检查, 执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的规定采取有效减振、降噪措施, 不得扰民: 需要夜间施工的依据深圳市人民政府关于防治城区建筑施工现场环境噪声污染的相关法规办理《夜间施工许可证》的审批;

(6) 夜间禁止打桩, 确需使用的, 应报经各区环保局批准, 并将作业时间限制在 7: 00~12: 00、14: 00~22: 00 时间范围内; 其他高噪声工程机械设备的使用也要限制在 7: 00~12: 00、14: 00~22: 00 时间范围内, 若因特殊原因需连续施工的, 必须事前经各区环保局批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

16.3.3 振动环境影响评价结论

(1) 本工程区间隧道主要采用明挖法、盖挖法施工, 施工机械振动对敏感点的影响主要发生在施工现场周围地区。施工振动对环境和居民的影响按《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 要求; 对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理, 同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行, 避免夜间施工扰民。在距离建筑物较近地段施工, 应尽量使用低振动设备, 或避免振动性作业, 减少工程施工对地表构筑物的影响。对采取矿山法施工的地段应对两侧建筑物加强施工期监测, 事先详细调查、做好记录。

(2) 施工作业和建筑机械产生的振动影响一般在距振源 20~30 米的范围。

(3) 在车站开挖过程中, 遇到岩层也需进行小规模爆破作业。

(4) 在爆破作业中, 应按有关标准、法规的要求, 采用适当的爆破技术和控制措施, 保护周围敏感建筑。

(5) 爆破作业的影响按《爆破安全规程》(GB6722-2014) 要求。爆破作业要有专项安全技术措施, 在工法上尽量采用小剂量爆破作业、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术, 或采用膨胀法施工。在居住区附近的地下爆破作业应尽量安排在日间进行, 以减小对居民夜间休息的影响。

(6) 严格控制最大的一段炸药量, 合理安排起爆顺序, 使振速严格控制在 1.5cm/s 以内, 以确保地面设施安全。

(7) 施工期振动环境影响评价主要是评价施工振动对人的影响, 如施工中需要在振动敏感点附近进行爆破等产生强振动的作业, 还需对周围敏感建筑和设备进行深入调查和必要的论证。

(8) 对本工程爆破施工作业区段, 若涉及噪声振动敏感区域, 应加强跟踪监测, 采用适当的爆破技术和控制措施, 保护周围敏感建筑。

(9) 施工单位和环保部门, 应做好宣传工作, 爆破前告知周围企业居民, 使人们心理有所准备, 并采取必要的安全警戒、防护措施。

16.3.4 水环境影响评价结论

(1) 工程施工场地内需构筑相应容量的集水池、沉沙池、隔油池、排水沟, 设有施工营地的应同时设置化粪池, 以收集地表径流和施工过程中产生的泥浆水、废水和污水, 经过沉沙、除渣等预处理后, 引入市政污水管网, 并需办理临时排放许可证; 沉淀处理的施工废水必须保持足够的沉淀时间, 一般至少保持2小时。

(2) 考虑到施工时, 尤其在雨季是泥浆含量高, 可引进香港地铁施工专用泥浆脱水设备。

(3) 废水排入城市下水道, 悬浮物(SS) 执行《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中的三级标准400mg/L。

(4) 各施工单位根据施工实际, 与当地市政、水利等部门联系, 搞好排水设施, 分别导入相应地段的市政雨污管网; 并考虑降雨特征, 制定雨季、特别是暴雨期的排水应急响应工作方案, 以便在需要时实施。避免雨季排水不畅对环境敏感点的影响, 避免废水无组织排放、外溢、堵塞城市下水道等污染事故发生。

(5) 施工现场设置专用油漆油料库, 库房地面墙面做防渗漏处理, 储存、使用、保管专人负责, 防止油料跑、冒、滴、漏污染土壤、水体。

(6) 选择低污染的化学灌浆材料。地下工程中需要采用化学灌浆来实现加强护壁措施和堵漏处理。化学灌浆材料多数具有不同程度的污染性, 将浆液注入构筑物裂缝与地层之间, 会不同程度地污染土壤。因此, 在满足施工要求的情况下, 应尽量选择低污染的化学灌浆材料, 并尽管减少这些材料的使用量。

(7) 对于排出的渗水, 将其泵至地表建好的沉淀池, 利用沿线城镇系统具有完善的雨水排水系统特点, 待水澄清后就进排入附近的污水管网送入城镇污水处理厂处理。严禁涌水未经处理而随意排入周围自然环境当中。

隧道施工过程中, 根据各区域的水文地质条件不同, 采用“防、排”各异的措施。对于富水性较差的地段, 一般采用以“排”为主的措施, 对于富水性较好的地段, 采用以“防”为主的手段。为了保证开挖面的稳定, 施工过程中往往需要人工排水, 深基坑开挖和在饱和土体的

盾构法施工中都需要大面积的人工挡水。

16.3.5 大气污染

挖土、拆除、装卸、运输、回填、夯实等施工过程会产生扬尘，特别是施工车辆在未铺装道路上行驶会产生大量扬尘。扬尘在大风天气和旱季较为严重，形成施工期的主要大气污染。施工期间将开挖现场和施工占地范围内的树木、草皮等植被砍伐清理，形成大片裸露面，使局部空气质量变差。此外，各种施工机械、运输车辆和炉灶等也排放废气。

16.3.6 固体废物

施工期产生的固体废弃物主要有建筑垃圾、工程弃土、工地生活垃圾等，其中明挖区段的工程弃土可以用于回填和其它建筑工地的填土，盾构区间的工程弃土不可以用于回填，应采取干化处理后运至弃渣场填埋。

16.3.7 施工期社会环境影响分析

对施工区域的交通影响主要表现在两方面：一是临时封闭部分城市道路，使交通通道缩小造成的影响，二是施工的运输机械占用繁忙的城市道路交通，这两方面都对施工区域周围的交通造成一定影响。

6 号线二期工程地下车站大部分位于城市道路旁，施工中将临时封闭部分道路，封闭道路将会增加施工区域道路的交通压力，对周围的交通产生干扰和影响，使施工区域易发生交通阻塞，影响市民出行。对于项目所在的商混区，由于人口密集，流动人口多，出入频繁且交通量大，地下车站和区间施工封闭道路对临近区域交通干扰较大。

施工过程中，弃土、物料和设备的运输，不可避免的要增加城市交通流量，增加交通压力，使原已繁忙的道路交通更加拥挤，影响正常的交通秩序，导致局部交通阻塞，给市民的出行带来不便。

为缓解施工对区域交通的影响，依照惯例，建设单位在工程施工前均委托交警部门制定交通组织和疏导方案，科学地组织和疏导可能受影响区域的交通，尽量减少工程施工期间对交通和市民出行的影响。

16.4 运营期环境影响评价结论

16.4.1 声环境影响评价结论

(1) 现状评价

本工程线路基本沿既有城市主干道行进，车站布设于既有城市主干道。沿线经过的道路主要有上步路、北环大道、新区大道等，均为主要交通干道，交通十分繁忙。可见，本工程评价范围内现状噪声污染源主要是道路交通噪声。

本次评价地下区段车站以风亭周围 50m 内为评价范围，共有噪声敏感点 11 处，现状噪声级昼间 57.3~67.9dB(A)，夜间 55.3~63.8dB(A)。昼间敏感点均满足相应标准；夜间敏感点全部超标，超标范围为 0.3~8.8dB(A)。噪声现状污染源主要是交通噪声。

高架段敏感点主要受到附近交通噪声影响，声环境质量现状较差，沿线敏感点现状噪声级昼间 55.8~69.8dB(A)，夜间 52.8~65.3dB(A)。昼间敏感点均满足相应标准；夜间敏感点全部超标，超标范围为 1.2~10.3dB(A)。

停车场噪声敏感点翠岭华庭昼间 54.8dB(A)，夜间 47.2dB(A)，昼夜均满足相应标准。

民乐停车场东、西、南、北厂界，现状监测昼、夜等效声级分别为 55.8~66.7 dB(A)、46.7~60.3 dB(A)，东厂界和南厂界由于受到交通噪声的影响，昼、夜间存在超标现象，昼间超标量分别为 6.7 dB(A)、5.3 dB(A)，夜间超标量分别为 10.3 dB(A)、11.5 dB(A)。西厂界和北厂界昼夜噪声值均满足相应标准。

(2) 预测评价

从预测结果来看：

风亭噪声对各敏感点的贡献值为 34.0~53.9dB(A)。各敏感点的噪声预测值昼间为 57.7~67.9dB(A)，昼间全部达标；夜间为 55.5~63.8dB(A)，夜间各敏感点全部超标，超标范围为 0.5~8.8dB(A)。

各敏感点噪声较现状值的增量昼间为 0.0~0.4dB(A)，敏感点变化值均小于 0.5 dB(A)；夜间为 0.0~0.6dB(A)，有 2 处敏感点变化值超过 0.5 dB(A)。

本工程高架段共计 4 处噪声敏感点，4a 类区高架段初、近、远期各敏感点的噪声预测值昼间为 63.6~71.8dB(A)、64.5~72.4dB(A)、64.9~72.7dB(A)，各期夜间为 59.8~68.5dB(A)、60.2~68.9dB(A)、60.5~69.2dB(A)。

2 类区高架段初、近、远期各敏感点噪声预测值昼间为 60.9~65.4dB(A)、61.4~66.5dB(A)、61.6~66.9dB(A)，各期夜间为 56.5~62.7dB(A)、60.2~68.9dB(A)、57.2~63.9dB(A)。

沿线敏感点本身受既有道路新区大道的噪声影响，工程建设将加剧沿线敏感点的噪声超标情况，沿线敏感点均有不同程度的超标情况，预测值昼间超标范围为 0.1~6.9dB (A)，夜间超标范围 4.8~14.2dB (A)，预测值较现状值增量为昼间 0.3~11.1dB (A)，夜间为 0.3~11.0dB (A)。

根据预测，停车场周围噪声敏感点翠岭华庭昼间为 54.9 dBA，夜间为 47.4 dBA，满足 GB3096-2008 中 2 类区的标准限值要求。停车场东、南、西、北厂界外 1m 处昼、夜噪声等级分别为 42.3~54.8dB (A)、36.9~45.4 dB (A)，昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 之 2 类区标准要求。

(3) 敏感点噪声污染防治措施及建议

按照设计要求，选用低噪声冷却塔，各站风亭风道内设置不少于 2m 长的片式消声器。梅林关站、八卦岭站采取超低噪声冷却塔。根据《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》(环办[2014]117 号) 的要求，合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米。本工程今后可能与地面建筑物合建的风亭、冷却塔，应尤其注意合理布局，排风口避免朝向敏感建筑物，噪声源并与敏感建筑物或敏感楼层保持足够的防护距离。加强运营期设备采购和管理措施。

设计中，高架段已采取无缝钢轨，并在高架段桥面全线铺贴吸声材料以降低轨道交通噪声的影响，本次评价要求高架段分布有敏感点的区段设置高全封闭式声屏障，规划用地为居住用地、政府社团用地等区段预留设置声屏障的条件。

采取上述措施后，本项目地铁车站风亭、冷却塔噪声及列车运行噪声对周边敏感点影响不大。

16.4.2 振动环境影响评价结论

(1) 振动现状

沿线区域振动污染源主要是道路交通及社会生活引起的，个别敏感点受到施工振动的影响。现状监测结果表明，沿线敏感点环境振动 VLz10 值昼间为 50.3~60.1dB，夜间为 46.7~54.0dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 之相应标准限值要求。

其中，书香小学教学楼等 3 个教学敏感点及深圳市第二人民医院第二门诊部，其昼、夜环境振动现状值分别为 50.3~60.1dB、48.6~52.1dB，对照《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)，均达到昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求。

(2) 振动影响分析

沿线敏感点室外环境振动预测值 VLz10 预测值范围在 58.2~78.5dB, VLzmax 预测值范围在 61.2~81.5dB, 对照相应的振动环境标准, 以 VLz10 作为评价量, 昼间有 6 处敏感点超标, 超标量为 0.7~7.1dB; 夜间有 8 处敏感点超标, 超标量为 0.4~6.5dB。超标预测点主要分布在线路两侧 30m 以内并且轨道与建筑物高差较小的区域。主要原因是位于地铁线路区间内, 行车速度快, 距离线路近, 由地铁运行产生的振动影响较大。

其中, 书香小学教学楼等 3 个教学敏感点及深圳市第二人民医院第二门诊部, 其环境振动预测值分别为 67.0~77.1dB, 对照《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 昼间“70dB”、夜间“67dB”的标准限值要求, 市第二人民医院第二门诊部、深圳中学泥岗部、书香小学教学楼昼间超标, 昼间超标量分别为 1.3 dB、7.1dB、5.6 dB, 市第二人民医院第二门诊部夜间超标, 超标量为 4.3 dB, 深圳中学泥岗部、书香小学教学楼夜间无住宿, 不对其进行预测评价。

本工程二次辐射噪声敏感点有 4 处, 预测得出各敏感点的二次结构噪声预测值为 47.4~50.3 dB (A), 昼间 4 处预测值不满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 要求, 均超标, 超标量 3.4~7.9dB (A); 夜间深圳中学泥岗部、书香小学教学楼无住宿, 不进行预测评价, 其余 2 处敏感点夜间预测值均不满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T170-2009) 要求。夜间超标量为 6.4~8.3dB (A)。

(3) 污染防治措施及建议:

①根据预测, 实际工程建设中需要增加减振措施的为 20 处特殊减振 1690m, 高等减振 2540m, 中等减振 2380m, 总计 6610m, 投资估算 7486 万元。采取上述减振措施后, 各敏感点振动值及二次结构噪声值预测均可满足相应标准要求。

②投入运营后, 运营管理部门应将正线下穿的各敏感点的环境振动列为常规监测项目, 以便发现问题及时解决。

③根据振动达标距离预测, 对于未建成区, 需要对执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中“交通干线两侧、混合区、商业中心区”地段线路两侧 33m 范围内进行规划控制; 对执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 中执行“居民、文教区”地段线路两侧 69m 范围内进行规划控制。在规划控制区内建设环境敏感建筑物需考虑轨道交通振动影响, 加强相应减振降噪设计。

16.4.3 大气环境影响分析结论

(1) 设计部门在对本工程进行设计时,应考虑在最不利条件下地铁系统内部温、湿度指标要求;

(2) 运营初期,受隧道活塞风和人群活动影响,地铁内部积尘再度扬起,通过风亭将会对出风口附近局部范围内的大气环境存在一定的粉尘污染。

(4) 为了避免地面大气污染对地铁内部系统大气环境造成影响,应采取综合防治措施。首先,在外环境TSP浓度较高的路段使用空气过滤器。同时,应对滤料定期进行除尘并保留粉尘初层,确保过滤器的过滤效率。另外,为了有效地控制进风口附近机动车尾气对地铁内部系统大气环境质量的影响,应按机动车尾气的扩散规律对进风口进行科学的设计和合理的规划布局。

(5) 本工程在选择隧道风亭和排风亭风口时注意避开环境敏感点,只要设在道路边的隧道风亭和排风亭风口高度不要处在行人的呼吸带范围,周围人群不会有明显的风亭排气异味感觉。地铁运营初期排风亭的异味气体评价范围约是50m。据调查,风亭排风异味下风向0~10m范围,可感觉到异味;10~20m范围异味已不明显;20m以远基本感觉不到异味。

工可阶段时,各个车站的风亭20米范围分布均没有居民点,风亭异味不会对周边居民带来明显影响。

(6) 新风、排风迎面风速3.0~3.5m/s,根据风速度划分等级可知,该风速段属于微风,表现为“树叶及微枝摆动不息,旗帜展开”,不会对人体造成明显的不适感。

(7) 地铁运营后,会缓减地面公共交通的压力,使拟建地铁沿线地面机动车尾气污染物有明显的减少,对改善沿线的大气环境质量起到积极的作用。

(8) 民乐停车场食堂油烟废气必须采取油烟净化装置处理,并经15m以上排气筒有组织排放,并预留有监测孔。

总体而言,本工程的实施有利于减少汽车尾气污染,只要采取适当的综合防治措施,本工程对外环境以及外环境对其自身内部系统大气环境的影响是完全可以得到控制的。

16.4.4 固体废物环境影响分析结论

本工程运营期固体废物产生量生活垃圾为139.61t/a,废油、污水处理站污泥等危险废物为0.15t/a。生活垃圾收集进行部分分类回收后由环卫部门收集纳入城市垃圾处理系统;污水处理站污泥必须与市政环卫部门签定协议定期清运安全处置,含油废水

处理系统产生的污泥、废油和渣、各工序擦拭油布，委托具有相关资质的单位进行无害化处置，不会造成危险固体废物危害。因此本工程运营后产生的固体废物对周围环境的影响很小。

16.4.5 水环境影响分析结论

本线路所经区域沿线污水管网设施完善。本线路停车场污水经预处理达标后排入市政污水管网，沿线车站污水经化粪池处理后排入市政污水管网，然后进入市政污水处理厂进行深度处理，处理达标后排放，不会对沿线地表水环境造成影响。

16.4.6 生态影响分析结论

(1) 生态环境现状调查

本工程沿线地区植被类型以城市绿化植被为主，绿化植物主要有小叶榕、紫穗槐、银杏、椰树、棕榈树等，工程占用的绿地植被主要以城市道路绿化带为主，均为人工栽培植被；本工程主要位于城市建成区，经过长期的开发活动，沿线已无大型野生动物，现有野生动物类型主要以鸟类为主。

(2) 生态环境影响

本项目线路用地基本为优化开发区，属城市人居环境综合建设区和中部综合开发建设区，本项目大部分线路为地下线，车站全部为地下站，且施工结束后地表将恢复绿化建设。

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程属于重大道路交通设施，大部分采用地下线，且基本上是沿现有道路下方建设。工程结束后将恢复临时用地的原有功能，及时进行生态景观恢复建设，不会对沿线的土地、景观带来不利影响。

16.5 公众参与

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环保总局环发〔2006〕28号文）要求，于 2015 年 7 月 23 日在中铁工程设计咨询集团有限公司网站、7 月 25 日在深圳特区报进行了环评第一次信息公告，公示期为 10 个工作日。于 2015 年 9 月 26 日在深圳特区报、9 月 28 日在中铁工程设计咨询集团有限公司网站进行了环评第二次信息公告，并将报告书（初稿）链接于中铁工程设计咨询集团有限公司网站上，同时在深圳市人居委技术审查中心网站链接此第二次公告信息，公示期为 10 个工作日。2015 年 11 月 4 日-11

月 17 日，在沿线主要敏感点粘贴第二次公告信息，同时以发放调查表的形式进行了公众参与意见征询，广泛征集公众意见，2015 年 12 月-2016 年 1 月，针对部分团体单位，以发送函件的形式征求团体意见。

本次问卷调查共收回团体调查表 14 份，参与调查的 12 处单位表示同意本工程建设，2 处单位表示不同意。个人调查表 980 份，980 位被访者对本项目建设表示同意的占 77.65%；表示有条件同意的占 7.65%；不同意的占 7.24%。

评价单位将意见归纳整理后向建设单位和设计单位进行了反馈，建设单位就公众意见做出采纳与不采纳的说明，对绝大部分意见已经表示采纳，建设单位表示在工程建设、运营过程中严格落实设计和环评中提出的各项环境保护措施。

16.6 总量控制

(1) 水污染物排放总量控制

本线路沿线车站污水经化粪池处理后排入市政污水管网，然后进入市政污水处理厂进行深度处理，达标排放。本工程所产生的化学需氧量纳入市政污水处理厂排放总量指标中核定。本项目不再向环保主管部门申请水污染物排放总量。

(2) 大气污染物排放总量控制

本工程采用电动车组，耗能为电力，生产工艺过程中不使用燃料，无二氧化硫、氮氧化物排放。因此本报告暂不对深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程提出大气污染物排放总量指标。

16.7 环境影响经济损益分析结论

本工程的环境经济效益远远大于环境经济损失，因此具有显著的环境正效益，是有利于环境保护的项目。该项目的建设带来巨大的社会和环境效益，避免了路面道路建设给深圳市的空气环境质量和声学环境质量带来的影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

该项目属社会公益性项目，虽然企业内部受益不突出，但有很好的外部经济效益和社会效益、环境效益，且环保投入所占比例不高，在保护环境的同时不会给企业造成大的负担。因此，从环境经济的角度看项目是可行的、可接受的。

16.8 环保投资估算

本项目环保投资约 11827 万元，项目初期总投资为 97.37 亿元，环保投资约占总投资 1.21%，所占比例不高，在企业可承受的范围内。

16.9 综合评价结论

深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）建成后可有效缓解到达中心城区及中心城区对外主要交通走廊的交通堵塞，对加强中心区与外围就业及居住区的联系，缓解中心城区的交通压力作用十分重要。

本工程投入运营后，将使地面交通汽车尾气的排放减少，对改善沿线大气环境质量具有一定的积极意义；施工期产生的污染，采取适当措施后，可基本满足环保要求；运营期产生的污染，在采取适当的控制措施后，可保证达标排放或减少到环境允许的程度。

本工程对风亭采取消声降噪处理；敏感线路段采取有针对性的减振降噪措施。

在落实本报告书提出的各项环保措施后，评价认为深圳市城市轨道交通 6 号线二期工程（6 号线南延线）的建设从环境保护角度可行。